JP2002186120 Page 1 of 17

Original document

CONTROL DEVICE OF ELECTRIC VEHICLE

Publication number: JP2002186120 Publication date: 2002-06-28

Inventor: SHIMIZU HIROSHI

Applicant: JAPAN SCIENCE & TECH CORP.

Classification:

- international: B62D6/00; B60K6/20; B60K6/46; B60L3/00;

B60L3/12; B60L15/20; B60T8/17; B60T8/172; B60W10/08; B60W20/00; B62D101/00; B62D103/00; B62D107/00; B62D113/00; B62D125/00; B62D137/00; B62D6/00; B60K6/00; B60L3/00; B60L3/12;

B60L15/20; B60T8/17; B60W10/08; B60W20/00; (IPC1-7): B60L15/20: B60K6/02: B60L3/00: B60T8/00; B62D6/00; B62D101/00; B62D103/00; B62D107/00; B62D113/00; B62D125/00; B62D137/00

- European:

Application number: JP20000384089 20001218 Priority number(s): JP20000384089 20001218

View INPADOC patent family View list of citing documents

Report a data error he

Also published as:

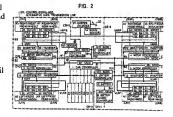
less <<

EP1344676 (A1)

W002498/1 (Ga., US7072751 (B2) US6909950 (B2) US2005206332 (A1 US2004027076 (A1

Abstract of JP2002186120

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a control device for an electric vehicle which can transmit and receive control information, bypassing a faulty transmission line when nonconformities occur in some transmission line, by enabling signal transmission between each control device attached to each motor. SOLUTION: An electronic control system for the electric vehicle is provided with a fail safe means for a signal transmission path, where a node that detects communication trouble sends a search message for searching a transmission path and a node capable of the formation of a transmission path sends back a response message thus forming a bypass circuit.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号 特開2002-186120 (P2002-186120A)

(43)公開日 平成14年6月28日(2002.6.28)

(51) Int.CL'		識別記号		ΡI				5	一7]-1*(参考)
B60L	15/20			B6	0 L	15/20		J	3 D 0 3 2
B60K	6/02	ZHV				3/00		н	3D046
B60L	3/00			В6	0Т	8/00		E	5H115
B60T	8/00			B 6	2D	6/00		ZYW	
B62D	6/00	ZYW		101:00					
			家產數求	有	被求	と項の数13	OL	(全 29 頁)	最終頁に続く

(21) 出願者号 特額2000-384089(P2000-384089) (22) 出顧日 平成12年12月18日(2000, 12, 18)

(71)出職人 396020800

科学技術振興事業団

埼玉県川口市本町4丁目1番8号 (72)発明者 清水 浩

(72)発射者 情水 指

神奈川県鎌倉市津西2-9-4 (74)代理人 100089635

井理士 清水 守

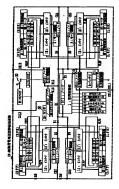
最終質に続く

(54) 【発明の名称】 電気自動車の制御装置

(57)【要約】

【課題】 それぞれの電動機に取り付けられた制御装置 の間でも信号伝送を可能とし、いずれかの伝送線に不都 合が生じたときに迂回して制御情報を送受信できる電気 自動車の削削装置を提供する。

【解決手段】 電気自動車の電子制御系における、通信 障害を検出したノードが電送基路を探索する探索メッセ ージを送信し、伝送路を形成可能なノードが応答メッセ ージを送送して迂口網を形成する信号伝送路のフェール セイフ手段を設ける。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 一台の車に複数の駆動輪があり 該駆動 輪のそれぞれに1個ずつの駆動用モーターが取り付けら れている電気自動車において、

1

前記駆動用モーターのそれぞれに外部からの電気信号に よって加速と減速を行わせるための速度制御装置が取り 付けられているとともに、該速度制御装置のそれぞれに 運転者あるいは車載のセンサーからの指令に基づき、加 減速のための制御信号を送り、かつ、前記駆動用モータ 一および前記速度制御装置の動作状況を制御用信号とし 10 て受け取る機能を有する主制御装置を具備することを特 微とする電気自動車の制御装置。

【請求項2】 請求項1記載の電気自動車の制御装置に おいて、前記主制御装置に入力するセンサー信号とし て、電池の電圧、該電池から供給される電流、電池温度 のそれぞれが含まれることを特徴とする電気自動車の制 御装置。

【請求項3】 請求項1記載の電気自動車の制御装置に おいて、前記主制御装置に入力するセンサー信号とし て、ステアリングの切れ角が含まれることを特徴とする 20 電気自動車の制御装置。

【請求項4】 請求項1記載の電気自動車の制御装置に おいて、前記主制御装置に入力するセンサー信号とし て、充電装置から充電中であることを示すセンサー信号 が含まれることを特徴とする電気自動車の制御装置。 【請求項5】 請求項1記載の電気自動車の制御装置に おいて、前記主制御装置に入力するセンサー信号とし て、ブレーキ制御部からのブレーキ指令値およびマスタ ーシリンダーの油圧を示すセンサー含まれることを特徴

【請求項6】 請求項1記載の電気自動車の制御装置に おいて、前記主制御装置から送られる制御信号として、 ステアリングの角度信号が含まれることを特徴とする電 気自動車の制御装置。

とする電気自動車の制御装置。

【請求項7】 請求項1記載の電気自動車用制御装置に おいて、GPSセンサーと地図情報から自車の位置を正 確に割り出し、かつ障害物センサーによって前記自車の 周囲の障害物を自動的に割り出し、及び/又は、車々間 通信によって前記自車と他の車の位置関係を把握し、こ れらの情報をもとに加減速およびステアリングの操作を 40 年時代からその研究に着手し、その成果をあげつつあ 自動的に行うための制御信号を作り出す制御部が含まれ ていることを特徴とする電気自動車の制御装置。 【請求項8】 車両の電子制御系における通信障害を検 出したノードが伝送経路を探索する探索メッセージを送 信し、伝送路を形成可能なノードが応答メッセージを返 送して迂回路を形成する信号伝送路のフェールセイフ手 段を備えたことを特徴とする電気自動車の制御装置

【請求項9】 請求項8記載の電気自動車の制御装置に おいて、前記ノードは、自ノードの識別子を記憶する自 接ノードの識別子を記憶する隣接ノードID記憶手段 と、前記ノードに送られてくるメッセージに基づき経路 設定の処理を行う処理手段とから構成されることを特徴 とする電気自動車の制御装置。

【請求項10】 請求項9記載の電気自動車の制御装置 において、前記ノードは、東西制御部および各車輪相毎 に設けたモータ制御部に設けられていることを特徴とす る電気自動車の制御装置。

【請求項11】 請求項9記載の電気自動車の制御装置 において、前記ノードは電池制御部、ステアリング制御 部、ブレーキ制御部、充電制御部に設けられていること を特徴とする電気自動車の制御装置。

【請求項12】 請求項10記載の電気自動車の制御装 置において、前記車両制御部および各車輪組無に設けた モータ制御部は、それぞれに設けたノードを介して入力 した制御信号により変換器を制御することを特徴とする 電気自動車の制御装置。

【請求項13】 請求項10又は11記載の電気自動車 の制御装置において、前記迂回路を、閉ループを構成す る制御信号用迂回幹線伝送路と、該迂回幹線伝送路と前 記各モータ制御部との間の迂回伝送路とから構成したこ とを特徴とする電気自動車の制御装置。

【請求項14】 請求項13記載の電気自動車の制御装 置において、特定のノードは、前記車両制御部との間の 伝送路及び迂回伝送路の全てに随客が発生したことを検 出したとき、前記モータ制御部の動作を停止し、前記車 両制御部は、前記特定ノードからの応答がないことを検 出し、前記特定ノードのモータ制御部を制御部対象から 切り離すことを特徴とする電気自動車の制御装置。

30 【発明の詳細な説明】 100011

【発明の属する技術分野】本発明は、車両の電子制御系 にフェールセイフ手段を備えた電気自動車の制御装置に 関するものである。

[0002]

【従来の技術】モータリゼーションによる空気汚染を防 止する一つの決め手として完全電気自動車の開発が急務 となってきている。自然環境の保全は21世紀の大きな 目標であることを認識して、本出層の発明者は1980

【0003】図7に示すように、電気自動車とは、電動 機101の駆動力のみを用いて走行が可能な車であり、 その電動機101に供給する電力源として、二次電池 (バッテリ)を用いるものを狭義の電気自動車A、エン ジン発電機を用いるものをシリーズハイブリッド車B、 燃料電池を用いるものを燃料電池車Cと呼ぶことにす る。102は車輪、103はコントローラ、104は二 次電池、201はエンジン、202は発電機、301は ノード I D記憶手段と、前記伝送路に接続されている隣 50 水素供給源、302は燃料電池である。

【0004】このように、電気自動車とは、回転式電気電動機の駆動力のみを用いて走行が可能な車であり、その電気電動機に供給する電力源として、二次電池、燃料電池、内燃機関を用いた発電機、太陽電池等とよびこれらを組み合わせたものを使用した車と定義する。ただし、以下の説明では、二次電池のみを用いた電気自動車を金別におくが、燃料電池、内燃機関発電機、太陽電池を電力源とする事も当然に含まれる。

[0006] 例えば、運転者によって装作可能会保作部 材の位置センサ、あるいは回転数センサなどが冗まに設 けられている例が紹介されている。この冗長に確認され た選定業置の信号は、それぞれは記録ーのコンピェータ プログラムに基づいて事両の駆乱力の制算を行っ のプロセッサに供給される。その際、両プロセッサの出 力信号は車両の駆動ユーットの出力に影響を与える同一 の可定量に作用する。

【0007】しかし、この種のシステムを完全に冗長に すると著しく複雑になり、それによってコストが増大 し、故障の頻度も増大してしまう。

【0008】現在の専両には知られているように複数の 電子削算ユニットが搭載されている。特に運転制算ユニ ット、振続制御ユニット等が挙げられる。これらの制算 ユニットはそれぞれ車両の駆動ユニットの他の可変量に 作用する。

【0009】現在の車両においては、これらの制御ユニットは電子接続シストムよって互い上接続され、かつ 30 それを小して互いにプレスを表され、かつ 30 にの101物に、電気自動車の速度制御は電動機に渡す電流を制御する制御は返したのよっまた、後期回電動機が駆動に使われる場合であって、かつ、車の加速、減速、旋回角を制御する場合には、単全体を制御する中、実列制度設定とより1台を受とする。これまで、このような制御装置との間が、それぞれ信号線で結ばれ割脚が行かれていた。

[0011]

【発明が解決しようとする課題】しかし、このような制 御の方法では、それぞれの通信線に不都合が生じた場 合、個々の電動機を制御することが不可能となる。

【0012】本発明は、上記状況に鑑みて、それぞれの 電動機に取り付けられた刺繍装置の間でも信号伝送を可 能とし、いずれかの伝送線に不都合が生とたときに迂回 して刺劇情報を送受信できる電気自動車の制御装置を提 供することを目的とする。

[0013]

【課題を解決するための手段】本願発明は、上記目的を 達成するために

(1) 一台の車上複数の駆動輸があり、話駆動輸のそれ それに1個すつの駆動用モーターが取り付けられている 電気自動車において、前定駆動用モーターのそれぞれに 外部からの電気信号によって加速と被減を行わせるため の薄度期間装置が取り付けられているとともに、認意度 の薄度期間を置か取り付けられているとともに、認意で からの場合に基づき、加速率のための側側信号を送り、か つ、前定駆動用モーターおよび前に近度附脚装置の動作 状況を制御用信号として受け取る機能を有する主制御装

置を具備することを特徴とする。 【0014】(2)上記(1)記載の電気自動車の制御 装置において、前記注制御装置に入力するセンサー信号 として、電池の電圧、該電池から供給される電流、電池

温度のそれぞれが含まれることを特徴とする。

【0015】(3)上記(1)記載の電気自動車の制御 装置において、前記主朝御装置に入力するセンサー信号 として、ステアリングの切れ角が含まれることを特徴と 20 する。

【0016】(4】上配(1)配税の電気自動車の制御 装置において、前配主制御装置に入力するセンサー信号 として、充電装置から充電中であることを示すセンサー 信号が含まれることを特徴とする。

【0017】(5)上配(1)記載の電気自動車の制御 装置において、前配主制御装置に入力するセンサー信号 として、ブレーキ制御部からのブレーキ指令値およびマ スターシリンダーの油圧を示すセンサー含まれることを 特徴とする。

【0018】(6)上記(1)記載の電気自動車の制御 装置において、前記主制御装置から送られる制御信号と して、ステアリングの角度信号が含まれることを特徴と する。

100191(7)上記(1)記載の電気自動車用制御 装置において、GPSセンサーと施度開報から自事の位 置を正確に割り出し、かつ精音物センサーによって前記 自事の周囲の精音物を自動的に割り出し、及び/又は、 車々問通信によって前記自事と他の事の位置関係を把握 し、これらの情報をもとに加応速さよびステアリングの 毎年を自動的に行うたかの側側信号を作り出す網報話が

【0020】(8) 車両の電子制算系における通信障害 を検出したノードが伝送経路を探索する探索メッセージ を送信し、伝送路を形成可能なノードが伝落メッセージ を送信し、伝送路を形成可能なノードが伝落メッセージ を送送して江田路を形成可能なり伝送路のフェールセイ フ手段を備えたことを特勢とする。

含まれていることを特徴とする。

【0021】 [9] 上記 [8] 記載の電気自動車の制御 装置において、前記ノードは、自ノードの識別子を記憶 する自ノード I D記憶手段と、前記伝送路に挨続されて

50 いる隣接ノードの識別子を記憶する隣接ノード I D記憶

手段と、前記ノードに送られてくるメッセージに基づき 経路設定の処理を行う処理手段とから構成されることを 特徴とする。

【0022】[10]上記[9]記載の電気自動車の制 御装置において、前記ノードは、車両制御部および各車 輪粗毎に設けたモータ制御部に設けられていることを特 衛とする.

【0023】[11]上記[9]記載の電気自動車の制 御装置において、前記ノードは電池制御部、ステアリン グ制御部、ブレーキ制御部、充電制御部に設けられてい 10 ることを特徴とする。

【0024】[12]上記[10]記載の電気自動車の 制御装置において、前記車両制御部および各車輪組毎に 設けたモータ制御部は、それぞれに設けたノードを介し、 て入力した制御信号により変換器を制御することを特徴 とする。

【0025】(13) 上記(10) 又は(11) 記載の 電気自動車の制御装置において、前記迂回路を、閉ルー プを構成する制御信号用迂回幹線伝送路と、該迂回幹線 伝送路と前記各モータ制御部との間の迂回伝送路とから 20 構成したことを特徴とする。

【0026】[14]上記[13]記載の電気自動車の 制御装置において、特定のノードは、前記車両制御部と の間の伝送路及び迂回伝送路の全てに除害が発生したこ とを検出したとき、前記モータ製御部の動作を停止し、 前記車両制御部は、前記特定ノードからの応答がないこ とを検出し、前記特定ノードのモータ制御部を制御部対 象から切り離すことを特徴とする。

[0027]

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を、図 30 ステアリング制御、その他の機能を担う電子制御ユニッ 面を参照しながら、代表例となる、各2輪がタンデムホ イール式サスペンションで支持される車輪系を有し、6 輪以上の駆動輪を有し、各駆動輪をインホイール式ドラ イブとした電気自動車に搭載され、スリップ時における 走行安定性を向上させるように各モータ制御する制御装 置に、フェールセイフ機構を適用する本発明の実施機構 について説明する。

【0028】本発明の特徴は電子制御ユニットを備える 制御系におけるフェールセイフ手段にあり、その余の制 御系および装置は適宜適用可能となる。

(1)システム機成

図1は本発明の実施例を示す電気自動車のシステム機成 図である。

【0029】本発明においては、前後両車輪がタンデム ホイール式サスペンションで支持された車輪系である必 要はなく、前または後の車輪系のみがタンデムホイール 式サスペンションで支持された車輪系であってもよい。 【0030】この実施競様における電気自動車は、イン ホイールモータ型の8輪駆動電気自動車である。 すなわ ち、タンデムホイール式サスペンションで支持される車 50 【0037】アクセルセンサ17は、アクセルペダル

輪系を有し、車輪全輪にモータを組み込んだインホイー ル式ドライブを備えた各駆動輪独立駆動型電気自動車で ある.

【0031】このように構成することにより、各車輪毎 の支持荷重を少なくでき、それに見合うTRC (登録商 標)又はABS制御を行い、スリップ等を少かくし、走 行安定性を向上させることができる。

【0032】各モータは、交流、直流、パルス等の各種 の電源により駆動可能であり、その電源の種類により対 応する変換器、例えば電源が交流のとき変換器がインバ 一夕であり、直流のときコンバータであり、 パルスのと きチョッパなどである。

【0033】以下、電源が交流で変換器がインバータの 場合の実施態様について説明する。

【0034】車両制御部1は、マイクロコンピュータを 備え、各種センサからの輸出情報を入力して必要か処理 を行って各モータ制御部へ制御指令を出力する。東西制 御部1からの前記制御指令は伝送路R1、R2、R3、 R4、R5、R10、R11、R12、R13、许同伝 送路CR2, CR3, CR4, CR5, CR10, CR 11, CR12, CR13および制御信号用迂回幹線伝 送路CRを介して各モータ制御部2、3、4および5、 電池制御部A、充電制御部B、ブレーキ制御部C、ステ アリング制御部22へ出力される。

【0035】また、車両制御部1は、各モータ30,3 1,32,33,34,35,36,37の出力トルク の制御、回転数制御、速度制御、車載各コンポーネント の状態監視・制御、車両乗員への車両状態の報知、バッ テリの給電制御、バッテリの充電制御、ブレーキ制御、 ト (ECU) よりなり、前記機能を行うための処理用マ イクロプログラムを有する。さらに、車両制御部1に は、回転位置センサ50.51.52.53.54.5 5,56および57、バッテリの電圧値・電流値検出の ための電力センサ9、ブレーキの操作を検出するブレー キセンサ14、ハンドルの提舵角を検出する舵角センサ 15、シフトレバーのシフトポジションを検出するシフ トポジションスイッチ16、アクセルの開度を検出する アクセルセンサ17、バッテリ温度・変換器温度等を検 40 出する温度センサ18、変換器の電圧値・電流値が関値 より低下したこと等を検出する異常検知センサ19の検 出出力が入力される。

【0036】各車輪毎に設けられている回転位置センサ (例えばレゾルバ) 50, 51, 52, 53, 54, 5 5,56および57は、それぞれの車輪の車輪速VRF F, VRFR, VLFF, VLFR, VRRF, VRR R, VLRFおよびVLRRを示す信号 (例えば微小角 度位置変位毎のパルス信号)を生成し、車両制御部1に 供給する。

(図示せず) の踏み込み量を示す信号を、ブレーキセン サ14は、ブレーキペダル20の踏み込み量を示す信号 を、シフトポジションスイッチ16は、シフトレバー (図示せず) の投入レンジ (及びエンジンブレーキレン ジ等では当該レンジ内でのシフトレバー位置) すなわち シフトポジションを示す信号を、それぞれ出力させる。 舵角センサ15は、ハンドルの舵角検出の結果を示す信 号例えば舵角なもを示す信号を出力させる。バッテリの 電力センサ9は、バッテリの電圧値・電流値を測定して 出力する。温度センサ18は、インバータ等の機器の温 10 度を測定して出力する。異常検知センサ19は、インバ 一夕の電圧値・電流値が関値以下になったときに異常と 出力する。

【0038】これらのセンサの出力は、いずれも、車体 制御部1に入力されるにあたって、車両制御部1にて処 理可能な形式のデータに変換される。車両制御部1は、 変換後のデータを用いて、トルク指令、回転数指令およ び速度指令等の決定、制御方法の切り換え等を実行す る。以下、例示としてトルク制御の実施態様について説 明する。

【0039】各モータ制御部2、3、4、5は、マイク ロコンピュータを備え、東両制御部1からの制御指令を 伝送路を介して入力して必要な処理をし、インバータ1 0. 10', 11, 11', 12, 12', 13, 1 3′に制御指令を出力するように構成されている。モー 夕制御部2は、トルク指令TRFに応じて、モータ制御 部3はトルク指令TLFに応じて、モータ制御部4はト ルク指令TRRに応じて、モータ制御部5はトルク指令 TLRに応じて、それぞれ対応するインバータ10,1 0', 11, 11', 12, 12', 13, 13' を制 30 動作したとしても他方にて車両を退避させることができ 御して、モータ30,31,32,33,34,35, 36、37をトルク制御する。モータ制御部2、3、4 および5に与えられるトルク指令は、全て車両制御部1 から出力される。各モータ30、31、32、33、3 4.35.36,37に対するインバータ10.1 0′、11、11′、12、12′、13、13′の制 御は、図示しない電流センサから得たモータの各相電流 検出値に基づき、あるいはロータ角度位置等から求めた モータの各相電流推定値に基づき行う。

【0040】タンデムホイール式サスペンションで支持 40 される車輪系は、右前部前輪RFF40、右前部後輪R FR41、左前部前輪LFF42、左前部後輪LFR4 3、右後部前輪RRF44、右後部後輪RRR45、左 後部全輪LRF46および左後部後輪LRR47に、そ れぞれモータ30、31、32、33、34、35、3 6および37が組み込まれている。

【0041】バッテリ6は各モータへの駆動電力供給渡 であり、その出力はインバータ10,10'を介しモー タ30,31に、インバータ11,11'を介しモータ

 4,35に、そしてインバータ13,13°を介しモー タ36,37に、それぞれ給電されている。インバータ 10, 10 ' は、車両制御部1に制御されるモータ制御 部2の制御のもとに、バッテリ6の出力をモータ30. 31にトルク制御、速度制御等を行うために電力変換 (この図では三相交流に変換)して給電する。インバー タ11, 11', 12, 12', 13, 13'も同様に 動作する。

【0042】図1では、安全性を確保する設計方針によ り、タンデム式前後左右各論を油圧及び回生双方にて制 動する制動システムが用いられている。

【0043】すなわち、ブレーキペダル20が踏まれる と、これに応じてマスタシリンダ21にて発生した油圧 が、それぞれの車輪に設けられているホイルシリンダを 介してブレーキホイルBW60、BW61、BW62、 BW63, BW64, BW65, BW66#LTBW6 7に作用し、車輪に制動トルクが付与される。 【0044】他方で、ブレーキセンサ14を用いて検出

されたブレーキカ (マスタシリンダ21の油圧) FBに 20 応じた検出信号がノードN12を介した伝送路により車 両制御部1に入力され、車両制御部1は前記検出信号に 基づいて回生にかかるトルク指令TRF、TLF、TR RおよびTLRを発生させる。回生指令は制御指令に応 じた指令、例えばトルク指令、速度指令などになる。 【0045】従って、図1の車両における制動力配分 は、ブレーキカFBの増大に伴い油圧回生双方が増大す る配分となる。このように油圧系統と回生系統がブレー キセンサ14以降は分離しさらに伝送路によりバックア ップされているため、油圧及び回生のいずれか一方が誤

【0046】更に、油圧系統にはポンプが設けられてお らず、またバルブとしては油圧制動力を前後に配分する ためのプロボーショニングバルブが設けられているのみ であるのでシステム構成が簡素になる。なお、油圧系統 にポンプを設ける必要がなくまた油圧系統トのバルブの 個数を最低限に抑えることができる理由の一つは、後述 のように、モータ12FR、12FL、12RR及び1 2RLの出カトルクの制御を利用して走行安定性制御を 行うという本実験形態の特徴的構成にある。

【0047】本発明の特徴となるフェイルセーフ機構 は、閉ループを構成する制御信号用迂回幹線伝送路CR と、この迂回幹線伝送路CRから各モータ制御部2. 3.4.5. 電池制御部A. 充電制御部B. ブレーキ制 御部C、ステアリング制御部22へ接続される迂回伝送 BCR2, CR3, CR4, CR5, CR10, CR1 1, CR12, CR13と、各モータ制御部2.3、 4,5、電池制御部A、充電制御部B、ブレーキ制御部 C、ステアリング制御部22と、全体の制御を行う車両 32, 33に、インバータ12, 12'を介しモータ3 50 制御部1と、この各モータ制御部、電池制御部A、充電

制御部B、ブレーキ制御部C2、ステアリング制御部2 2と車両制御部1とを接続する伝送路とから構成され る。

(2)車両の基本的制御

図6は本発明の実施例を示す車輛制御部の動作手順を示すフローチャートである。

【0048】車両制御部1は、まず車体速VSの検出を 実行する (ステップS1)

【0049】車床速でSの検出手報としては様々な手類 ップ輪の撮影にて除すこを採用することができるが、例えば、図3に示すような 15 年順を採用するのが堵ましい。以下、車体速でSを検出 おる手乗を図3のフローチャートで示す。この図におい 過去においてステップS 2 発酵にしてっている 2輪毎に1とットとして車輪速とツサSMの機出値とを 読み込み (ステップS 30)、その車輪角加速度 d ω/ d t と 液算する (ステップ3 1)、車輪角加速度の流算 れた歴史輪すなわら起答 まなとしては、次の式 ソフトし始める直輸に右

dω/dt←(1/R)·dV/dt

を用いることができる。上式中、Rは車輪半径であり、 V及びωは、現在車輪角加速度を求めようとしている車 20 輪にかかる車輪速及び車輪角速度である。

【0050】車両制御部1は、このようにして求めた車 輪角加速度はの/4もの総対値が形定の開節を上回って いるか、上記1セットについて比較する。1セットの内 2輪とも(全輪とも)車輪加速度はの/4tの地対値 が開節を上回っているときはスリップ(SL)と判定 し、1セットの内1輪が開節を上回っているがもう1輪 が開節を上回らない場合は、非スリップ(SX)と判断 するとおよに関値を上回らない方の車輪速とそのセット の車輪速として保持し、1セットの内2輪とも(全輪と3 も)車輪加速度はの/4tの総対値が開節を上回らないときは非スリップ(SX)と判定すると共に大きい値 の車輪速をそのセットの車輪速として保持する(ステッ アS32)

【0051】その1セットの車輪について非スリップ (SX)と特定したときは、変数VSにその車輪の車輪 液Vを預算する(ステップS33)、逆に、その1セットの車輪についてスリップと押定したときは、角面速度 dω/dもの絶対量が所定の開催を上回っているのであ れば、その車輪についてはスリップ又はその傾向が発生 40 しているとみなすことができるため、スリップ輪)の観数 をカウントするための変数であるNSを1インクリメント とせる(ステップS34)、

【0052】車両制制部1は、ステッアS33以はS3 4を実行した後、その1セットの車場の位置及び車輪達 Vを内張するメモリ等に記憶する(ステッアS35)。 車両制制部1は、ステッアS31~S35にかかる手順 を、全てのタンデ人構造の車輪を含むすべての影動輪に ついて実行する(ステッアS36) 【0053】車項制排部1は、このようにして全ての駆動権についてスリップ権かを社たも非メリップ権かの判 変を行った後に、スリップ権かの開数NSが4に等かいか 百かすなわち全ての駆動権のスリップしているのかそう でないかかを判定する(ステップS37)、通常は、全 ての駆動権が戸時にスリップ又はその傾向を示しはしな いため、車項制削部1は、ステップS33の権が返し実 行によりりSに報ぎされて娘を4ーNSすなわち非スリ ップ権の概数にて除すことにより、車体速VSを算出す る(ステップS38)。

1 0

【0054】逆に、NS=4が成立しているときには、 過去においてステップS35を実行した際に記憶した情 報を利用して、最後にスリップし始めた駆動輪がどの車 輪であるのかをサーチする(ステップS39)。

【0055】車両制御部1は、このサーチの結果発見された原制輪すなわち最後にスリップし始めた車輪が、スルリップし始めた車輪では行していた車輪速収の値を、車体でVSとして用いることとする(ステップS40)。 【0056】このように、本写練研修においては、原則

として非スリップ輸入車輪速のみから車体速収 Sを求めることにより、車体選 VSを上敷的正確に決定することを可能にしており、 かいてはは途する手順にで仮破定されるトルク指令値を達成がなめたしている。また、タンテムサスペンション構造であることから、8 傷の車輪をでがスリップ以社その傾向を示すことは極めてまれな大場ということになるが、そのときにも、最後にスリップし始めた車輪がスリップし始める直前から声時間内にもしていた車輪がスリップし始める直前から声時間内にあったり、 比較的信頼性のおける車体連情報をトルク指令値の仮模定に利用することができる。ステップS38 Xは 4 0条件接は、車両制御部の所住は SGのステッ

[0057] 図らにおいては、車体速VSを検出した 後、まず機能の状態を判断するために、発角るしの税力 値が所定の関連と同じかまたはそれ以上かつ判定が実行 される(ステッアS2)、発作が関値より大きい場合 で、スリップがないとき(ステッアS12)、車両制御 部1は目標ヨーレイト通合制仰や目断すべり角度適合制 類(例えばすべり角度の制御)を実行する(ステッアS 3)。

プS2に戻る。

【0058】例えば、舵角センサ15で検出される舵角 あ もの総対省が所定の開催以上であるとき、すなわち車 解擬線が地域を行っていると用策されるとき、は に伴う車体の連行不安定性の発生を防止乃至時時々へ く、目間ヨーレイト連合制御乃至目標すべり角度連合制 御を実行る。

【0059】目標ヨーレイト適合制御乃至目標すべり角 度適合制御の手順の一例を、図4に示す。

【0060】図4に示すフローにおいては、車両制御部 50 1は、まずアクセルセンサ17の出力に基づき判定でき

るアクセルオン/オフ状態、シフトポジションスイッチ 16にて与えられるシフトポジション、舵角センサ15 から与えられる舵角るt及びこれに基づき算出できるd δt/dt等に基づき、結合係数群 (経験に基づく式) を選択している (ステップS50)。

【0061】車両制御部1は、更に、タンデムサスペン ション構造の各車輪無に、車輪加速度dv/dtを求め これに基づき路面摩擦係数μ (経験に基づく式)を演算 する (ステップS51)。車両制御部1は、路面摩擦係 択した結合係数群を用いて補正係数kを車輪毎に決定す る (ステップS52)。

【0062】車両制御部1は、アクセルがオンしている ときには (ステップS53) 、車輪速V、アクセル開度 VA及びシフトポジションに基づき力行トルクマップか ら各車輪毎にトルク指令を仮確定する(ステップS5 4)。またアクセルがオフしているときには(ステップ S53)、車輪液V、ブレーキカFB及びシフトポジシ ョンに基づき回生トルクマップから、 各車輪毎にトルク 指令を仮確定する(ステップS55)。カ行トルクマッ 20 プは回転数及びトルクが共に正の領域におけるモータの 回転数トルク特性をあらわすマップであり、同生トルク マップは回転数が正、トルクが負の領域におけるモータ の回転数トルク特性を示すマップであり、経験で求めて おく.

【0063】車両制御部1は、ステップS54叉はS5 5にて仮確定したトルク指令にステップS52にて決定 した補正係数を乗ずることによりトルク指令を決定し (ステップS56)、決定したトルク指令を対応するモ

ータ制御部に出力する (ステップS57)。 【0064】従って、ステップS50にて選択対象とな る結合係教群の値や、ステップS52における補正係教 kの設定手法次第では、目標ヨーレイト適合制御乃至目 標すべり角度適合制御を実行しているときのトルク指令 が採りうる範囲は、アクセルオン時でも同生領域に属す る値となることがあり、またアクセルオフ時でも力行領 域に属する値となることがある。このような制御を行う ことで、本実施形態では、操舵時における車体の走行安 定性を向上させている。

【0065】なお、目標ヨーレイト適合制御や目標すべ 40 り角度適合制御に関しては、特開平10-210604 号公報の開示を参照されたい。また、目標ヨーレイト資 合制御や目標すべり角度適合制御に代えて、車体に作用 するヨーレイトを含め車両の運動状態を示す複数の状態 量を用いて走行安定性制御を実行する手法を採用しても Its.

【0066】この手法に関しては、特開平10-271 613号公報を参照されたい。目標ヨーレイト適合制御 や目標すべり角度適合制御を終了した後は、車両制御部 1の動作は、図6に戻る。

【0067】車両制御部1は、ステップS1に戻り動作 を繰り返す。また、車体速VSを検出した後実行される ステップS2において、目標ヨーレイト適合制御や目標 すべり角度適合制御を実行する必要がないと認められる 場合、即ち舵角の絶対値が閾値より小さいとき、車両制 御部1は、原則として8WD制御にかかる手順を実行す る(ステップS6).

12

【0068】車両制御部1は、この8WD制御ステップ S6を開始するに際して、まず、車体速VSを検出する 数μ及び舵角δtに基づき、かつステップS50にて選 10 手順にて検出したタンデムサスペンション構造での車輪 1セットに対応するスリップ輪の個数NSに関する判定 分類処理を実行する。

> 【0069】すなわち、検出されたスリップ輪の個数N Sが4に等しいときすなわち全ての駆動輪がスリップま たはその傾向を示しているとき (ステップS7) や、ス リップ輪の個数NSが3に等しいときすなわちスリップ 又はその傾向を示していないタンデムサスペンション構 造の駆動輪が1個 (1セット) しかないとき (ステップ S8) には、車両制御部1の動作は8WD制御 (ステッ プS6)ではなくTRC/ABS相当制御に移行する (ステップS9)。

> 【0070】また、スリップ輪の個数NSが2に等しい ときすなわちスリップ又はその傾向を示していないタン デムサスペンション構造の駆動輪が2個存在していると き (ステップS10) であっても、検出されたスリップ 輪が共に左側の車輪である場合や共に右側の車輪である 場合 (ステップS11) には、TRC/ABS相当制御 へと移行する (ステップS9)。

【0071】更に、前述のステップS2において目標ヨ 30 ーレイト適合制御乃至目標すべり角度適合制御が必要と みられる状態であると判定されたときであっても、スリ ップ輪の個数NSが非Oであるときすなわちいずれかの タンデムサスペンション構造の駆動輪がスリップ又はそ の傾向を示していると認められるときには(ステップS 12)、やはりTRC/ABS相当制御へと移行する (ステップS9)。

【0072】TRC/ABS相当制御の手順の一例を図 5に示す。

【0073】TRC/ABS相当制御を実行するに際し ては、車両制御部1は、まず、各車輪の車輪速Vの高低 や、アクセルオン/オフ等に応じて、結合係数群、制御 定数群等を選択する(ステップS60)。

【0074】ここでいう結合係数群は、後述の角加速度 判定に使用するしきい値群を決定するために使用する係 数の集合であり、制御定数群は、フィードハックトルク を決定する際に使用する定数の集合である。車両制御部 1は、ステップS61において、アクセルがオンしてい るときには、車輪速V、アクセル開度VA及びシフトポ ジションに応じ力行トルクマップから (ステップS6

50 2)、アクセルがオフしているときには、車輪速V、ブ

レーキカFB及びシフトポジションに応じ回生トルクマップから(ステップS63)、トルク指令を仮確定する。

【0075】車両制算部38は、更に、ステップS61 において、アクセルがオンしているときには、アクセル 開度VA及びステップS60にて選択した結合係数群と に基づき関値群を決定する(ステップS64)、また、 アクセルがオフしているときには、プレーキカFBとス テップS60にて選択した結合係数群とに基づき、関値 群を決定する(ステップS65)。

【0076】車両制御部1は、ステップS64又はS6 5にて決定したしきい値群を基準として、各車輪の角加 速度dω/dtを分類する(ステップS66)。 車両制 御部1は、分類の結果に応じ、異なる演算式等を使用し てフィードバックトルクを決定する。例えば、車輪角加 速度dω/dtが第1の範囲に属するときには第1の液 算式によるフィードバックトルク決定処理を(ステップ S67-1)、第2の範囲に属するときには第2の演算 式に基づくフィードバックトルク決定処理を (ステップ S67-2)、第3の範囲に属するときには第3の演算 20 式によるフィードバックトルク決定処理を (ステップS 67-3)、…第nの範囲に属するときには第nの演算 式に基づくフィードバックトルク決定処理を (ステップ S67-n)というように、各車輪毎にその回転角加速 度dω/dtの属する範囲に応じた演算式にてフィード バックトルクを決定する。

【0077】更に、ステップS67-1、S67-2、 S67-3、・・・ステップS67-nにかかる演算式 中の定数は、ステップS60にで選択した制御定数数に かかる値とする。車両制解部1は、このようにして決定 30 したフィードバックトルグを、ステップS62又はS6 3にて展確定したトルグ指令値を検索するととよりト ルク指令値を確定し(ステップS68)、確定したトル ク指令値を対応するモータ制御部に出力する(ステップ S69)、

【0078】このような手順を採用することによって、各駆動場に作用するトルクを適宜変動させることができ、在来エンジン車両におけるTRC/ABS制御に相当する機能を実現することができる。なお、TRC/ABS相当制御に関しては、特開平8-182119号公 40 機や、利雨下10-210604号公保による開示を参照されたい。日5に示す手順を終了した後は、車両制御部1の動作は図6に示すステップ54に発行する。

【0079】東南朝柳部1は、目標ヨーレイト連合朝御 乃至目標すべり角度着合柳への野行条件やTRC/A BS用当朝神への野行条件がいずれも成立しないとき、 すなわち舵角をしの絶対量がしきい確立上となっておら ず、カシデムサスペンション構造のスリップ輪の開放N S(セット教)が2以下であって、かつ左膊の2個の庫 輸入以右側の2個の車輪が3寸あえリップ略とかって はいないときに、8WD制御 (ステップS6) にかかる 手順を実行する

【0080】その際に、東再制御第1は、まず、上記スリップ権の確認的Sが1であるか否かを判定する(ステップS13)、通常の走声形では、NS=0であるので、車両制御部1の動作はステップS13代を持ちる。ステップS13では、単原制御部1は、タンテルタスペンショと構造の全への駆動権を配合が輸让し、決定する。ここでいう配分輸とは、実際にトルク出力を対する駆動性のある。ステップS15では、車両制御部1は、各配付輸に対する原動性のある。ステップS15では、車両制御部1は、各配付輸に対するため、ただし、この配分の比重は、車両は重要に表でする。例えば、全ての駆動権に対し、配分の比重・1を設定する。例えば、全ての駆動権に対し、配分の比重は、車両もで設定する。かだし、この配分の比重は、車両してでは、ただし、この配分の比重は、車両してでは、大き、ただし、このを分の性重は、エテップS13においてNS=1であると特定にたと考や、ステップS11をはいてTRC

20 配分輪として決定する(ステッアS16)。 【0082] 更に、実際にトルクを出力したときに車体 重心を中心としたヨー方向のモーメントが新たに車体に 作用することとならないよう、すなわち左右がパランス するように、各車両に対する配分比重を調整する(ステッアS17)。

/ABS相当制御への移行条件が成立していないと判定

されたときには、車両制御部1スリップ輪以外の車輪を

【0083】例えば、ステップS16において配分輪に 選択されなかった駆動権すなわちスリップ権については トルク書かが与えられないよう協分仕重を0とし、左側 及び右側のうちスリップ権が属する側の排えリップ権に のとしては、スリップしていなければスリップ権に配 分されるはずであったトルク出力に相当する配分比重を 上乗せする。

【0084】車両制御部1は、ステップS15又はS1 7を実行した後、ステップS18において、アクセルが オンしていれば、車体速VS、アクセル閉度VA及びシ フトポジションに応じ力行トルクマップから (ステップ S19)、アクセルがオフしていれば、車体速VS、ブ レーキカFB及びシフトポジションに広と同生トルクマ ップから (ステップS20) トルク指令を仮確定する。 【0085】車両制御部1は、ステップS19XはS2 0を実行した後、ステップS15又はS17にであらか じめ設定乃至調整されている配分比重に応じて、ステッ プS19XはS20にて仮確定したトルク指令値に調整 を施し(例えば配分比重を乗算し)、これにより各車輪 に対するトルク指令値を確定する (ステップS21)。 【0086】車両制御部1は、ステップS21にて確定 した各トルク指令値をそれぞれ対応するモータ制御部へ と出力し (ステップS22)、その待ステップS4に移 行する。

輪又は右側の2個の車輪がいずれもスリップ輪となって 50 【0087】従って、本実施形態では、タンデムサスペ

態が切り替わる。まず、タンデムサスペンション構造の 2輪を1個の単位とすると、4個の車輪のうち1個のみ がスリップしているときすなわちNS=1であるときに は、スリップしていなければ当該スリップ輪にてさせる はずであったトルク指令が、このスリップ輪と同と側に ある他の駆動輪にて出力されることになる。また同様に NS=2であるときのうち、スリップ輪が左右に1個ず つ存在しているときには、左右1個ずつ残っている非ス リップ輪にてトルク指令が実現される。さらに、NS= 10 ードID記憶手段または隣接ノードID記憶手段に記憶 2でありかつスリップ輪がいずれも左側 (又は右側) に あるときには、TRC/ABS相当制御が実行される。 更に、NS=3であるときや、NS=4であるときに は、やはり、TRC/ABS相当制御が実行される。こ のように、本実施形態によれば、各車輪におけるスリッ プ又はその傾向の発生状況、特にスリップ輪の個数や位 置に応じて、車両制御部1による各モータ出力の制御モ ードや各車輪に対するトルク配分比重を切り換え又は変 更するようにしているため、ホイルインモータ型の8輪 駆動電気自動車において好適な8WD制御やTRC/A 20 BS相当制御を実現し、走行安定性を維持改善すること ができる。

(3) フェイルセーフ機構

上記のとおり、主要な電子制御ユニットは、制御信号用 迂回幹線伝送路CRを介して接続されているので、伝送 路等に陣害が発生した場合にも制御系をバックアップで き、通常通りの制御を行うことができる。

【0088】信号伝送系は、電子制御ユニットを形成す る車両制御部1、モータ制御部2.3、4、5、電池制 御部A、充電制御部B、ブレーキ制御部C、ステアリン 30 グ制御部22に設けられたノード (通信装置) に基づい て構成される。各ノード (通信装置) は、自ノードの識 別子N1, N2, N3, N4, N5, N10, N11, N12. N13を記憶する自ノードID記憶手段N1 b, N2b, N3b, N4b, N5b, N10b, N1 1b, N12b, N13bと、伝送路および迂回伝送路 に接続されている隣接ノードの識別子を記憶する隣接ノ ードID記憶手段N1c, N2c, N3c, N4c, N 5c, N10c, N11c, N12c, N13cと、ノ ードに送られてくるメッセージに基づき経路設定の処理 40 を行う処理手段N1a, N2a, N3a, N4a, N5 a, N10a, N11a, N12a, N13aとをそれ ぞれ有した複数のノードN1, N2, N3, N4, N 5, N10, N11, N12, N13とそれらを接続す る伝送路R1, R2, R3, R4, R5, R10, R1 1, R12, R13と迂回伝送路CR2, CR3, CR 4, CR5, CR10, CR11, CR12, CR13 と制御信号用迂回幹線伝送路CRからなり、発生した障 害箇所を迂回して通信経路を設定する迂回経路設定方式 をとっている。

16 【0089】上記迂回経路設定方式によれば、各ノード は接続された伝送路および迂回伝送路を介した隣接ノー ド間のボーリングにより、相手からの応答がないとき両 者間の伝送路または迂回路伝送路における通信の障害と して検出し、前記通信障害を検出したノードは、自己の 識別子と、前記通信障害が検出された伝送路に接続され た隣接ノードの識別子とを探索メッセージョとして误信 し、前記探索メッセージを受信したノードは、前記探索 メッセージ中の前記隣接ノードの識別子Dを自己の白ノ されている識別子と比較し、前記比較の結果、いずれも 一致しなければ、前記探索メッセージを受信した ノード は、前記探索メッセージを他のノードに中継し、一方、 前記比較の結果、いずれかが一致すれば、前記探索メッ セージを受信したノードは、迂回路設定のための応答メ ッセージェを前記通信障害を検出したノードに送り返 す、

【0090】探索メッセージsや応答メッセージrは、 送信信号のフレームの制御部に、探索メッセージや広答 メッセージ等のメッセージ種類、送信先通信装置の識別 し(ID)、送信元通信装置の識別子(ID)、障害関 速通信装置の識別子(ID)、回線残り容量などをのせ る。障害関連通信装置とは、障害を発生している通信装 置または障害を発生している伝送路に接続された隣接の 通信装置を指す。

【0091】車両制御部1のノードN1と各モータ制御 部のノードNnとの間の伝送路が確保できたことを各ノ ードが検出すると、 各ノードは自モータ制御部お上げ白 インバータをスタンバイ状態に設定する。伝送路を介し て制御指令が入力したときには、自モータ制御部は自イ ンバータを制御指令によって制御する。

(事例(a))例えば、車両制御部1とモータ制御部2 の間の信号伝送路R2で通信障害B1が発生した場合に ついて、図1と図2を用いて説明する。

【0092】ノードN2は、接続された伝送路および迁 回伝送路を介した隣接ノードN1間のポーリングによ り、相手からの応答がないとき通信の障害として検出す る。ノードN2の処理手段N2aは、信号フレームの制 御部に、メッセージ種類が探索メッセージsであり、送 信元通信装置の識別子がN2であり、随害関連通信装置 の識別子がN1である旨の信号をのせてノードN13又 はN3に送信する。

(a-1)まず、ノードN3を介した迂回路の設定につ いて説明する。ノードN3は、この探索メッセージsを 受信すると、処理手段N3aにおいて探索メッセージs から障害関連ノードの識別子N1を取り出し、この識別 子N 1を自ノード I D記憶部N 3 b に記憶されたデータ N3及び隣接ノードID記憶部N3cに記憶されたデー タN1, N2, N10と比較する。この比較の結果 33 50 別子N 1 が隣接ノード I D記憶部N 3 c に記憶されたデ

ータN1と一致するので、ゲードN3がノードN2とノ ドN1との間の伝送器、関ち、注画伝送器のR2・近 町幹経伝送器でR3・プロードN3・伝 送路R3・伝送路R1と接続されるようにノードN2に 応答メッセージを送信するとともに、自己の経路切替 会部に対して、伝送器R2を始するノードN2への連 信経路に代わってノードN3を経由してノードN2への ご回経路を設定することを指示する経路設定信号を送 る。

【0093】於各メッセージでは、メッセージ種類が近 10 各メッセージであり、送信先・ルードの講研すが12であ り、送信元ノードの講研子が13である旨か62号を、信 号フレームの制御部にのせた送信信号である。

【0094】一方、応答メッセージャを受信したノード N2は、応答メッセージャを受信すると、送信元端信號 置の識別子がN3である旨の信号を取り出し、これに基 づき江田総路を設定すべき相手のノードを確認して、自 己の経路切替え郷に対して、上記の実施原理と同様にノ ードN3への江田経路を設定することを指示する経路設 定信号を送る。

(a-2)ノードN13を介した迂回路の設定について 説明する。

上記(a−1)で設明した手順と同様の手順により、迂 回伝送路CR2→迂回内線伝送路CR→迂回伝送路CR 13→ノードN13→伝送路R13→伝送路R1と接続 される迂回路を形成する。

【0095】以上の2つの経路設定信号に基づき迂回経路が設定される。

【事例(b)】例えば、東両制御部1とモータ制御部2 の間の信号伝送路R2でB1の通信障害および迂回瞭線 30 伝送路CRでB2の通信障害が発生した場合について、 図1と図2を用いて説明する。

【0096】この場合には、上記(a-2)で説明した 迂回路だけが設定でき、上記(a-1)で説明した迂回 路は設定できない。

(事例(c))例なば、東阿科伊部1とモータ制御部2 の間の信号伝送路R2でB1の運信障害および迂回幹線 伝送路CRでB2およびB3の運信障害が発生した場合 について、図1と図2を用いて説明する。

【0097】この場合、B1、B2およびB3の遠信時 40 容発生により、ノードN2は車両制御31への伝送路が すべてなくなったことを、房定時間内にポーリングに対 する店着がないことによりノードN2が検出し、モータ 制御部2のスタンバイモードを停止モードに変えインバ ータ10、10°を検止する。

【0098】車両制御部1は、所定時間内にノードN2 からの応答がないことを検出し、ノードN2を伝送回路 から切り離し、残りのノードを介してバックアップして 残りのモータ制御部を制御する。

【0099】以下、車両制御部1と名制御部2、3、

18 4.5.10,11.12.13との迂回路は上記した 実施修験と同様に設定される。 【0100】

【発明の効果】以上、詳細に説明したように、本発明に よれば、以下のような効果を奏することができる。

【0101】(1) 走行安定性を向上できる電子制御を 採用し、タンデムホイールボサスペンションで支持され る車輪系を有し、車輪全輪に電子制御のモークを組み込 んだインホール式ドライブを備えた各限動輪輪が座敷 型電気自動車を、特定の電子制御系に陸替が発生して

型電気自動車を、特定の電子制御系に障害が発生して も、迂回経路を設定することにより、制御機能を維持し たまま、車両の制御動作を継続することができる。 【0102】(2)電子制御系にフェールセイフ機構を

組み込んだので、車両制御を安定に行うことができる。 つまり、タンデムホイールスウスペンションで支持され 本庫紙業を有し、車輪全権に一夕を組み込んだり・ホ イール式ドライブを備えた各駆動輸金運転自動 車において、走行支存電を住き向上できる側を採用したの で、名輪布の支持有重を少なでき、それに見合うTR C 又はA B S制御ができるので、スリップ等を少なくす ることができ、走行安定性を向上させることができる。 また、非スリップ輪が車体の大型投び右側とツなくとも 1個ずつあるときに、車体に新たなヨー方向モーメント が作用しないよう調整を施した上で、名モータに対し出 が用ルり値に指令するようにしたか、ヨー方向モーメント の発生を防さながら8WDを実現でき、スリップ時 における信頼性の高い走行安定性制御を実現することが できる。

【0103】(3)電子制御系にフェールセイフ機構を 組み込んだので、単両制御を安定に行うことができる。 つまり、タンテムホイールボウスペンションで支持される 車輪系を有し、単輪全輪にモータを組み込んだインホイールボドライフを備えた各駆動輸出原動型電気自動 車において、東行安定性を向けできる制御を採用したので、スリップ等を少なくでき、また了変性を向上させる ことができ、また、非スリップ輪が単体の左側に1個 ないとき及び右側に1個もないときに、スリップ輪のス リップ技器に応じ調整を捕したして、各モータに対し出 カトルク値を指令するようにしたため、TRC/ABS 相当御海を制動加法体の圧/抽様やのための高結材とで実 現することができ、かつTRC/ABS相当倒伸が適切 な状況下で動作するため、スリップ時における信頼性の 高い定行変性物別を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例を示す電気自動車のシステム構成図である。

【図2】本発明の実施例を示す電気自動車の電子制御系 のブロック図である。

【図3】本発明の実施例を示す車体速検出ステップを示 50 すフローチャートである。 19

【図4】本発明の実施例を示す目標ヨーレイト (すべり 角度) 適合制御ステップを示すフローチャートである。 【図5】本発明の実施例を示すTRC/ABS制御ステ ップを示すフローチャートである。

【図6】本発明の実施例を示す車両制御部の動作手順を 示すフローチャートである。

【図7】電気動力自動車の基本構成を示す図である。 【符号の説明】

- 車両制御部(CPU)
- 2, 3, 4, 5 モータ制御部 (CPU)
- バッテリ
- 電力センサ
- 10, 10', 11, 11', 12, 12', 13, 1
- 3' インバータ
- 14 ブレーキセンサ
- 15 舵角センサ
- 16 シフトポジションスイッチ
- 17 アクセルセンサ
- 18 温度センサ
- 19 異常検知センサ 20 ブレーキペダル
- 21 マスタシリンダ
- A 電池制御部
- B 充電製御部
- C ブレーキ制御部 ステアリング制御部
- 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37
- モータ
- 40 右前部前輪RFF
- 4.1 右前部後輪RFR
- 42 左前部前輪LFF

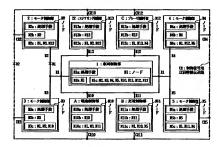
- 43 左前部後輪LFR
- 44 右後部前輪RRF
- 45 右後部後輪RRR
- 46 左後部前輪LRF 47 左後部後輪LRR
- 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57 回転位置センサ
- 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67

20

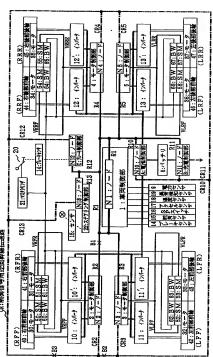
- ブレーキホイール
- 10 70, 71, 72, 73 回転位置センサ (RPS) VRFF, VRFR, VLFF, VLFR, VRRF. VRRR, VLRF, VLRR 車輪速
 - PRFR, PRFF, PLFF, PLFR, PRRF, PRRR, PLRR, PLRF 回転位置
 - TRF, TLF, TRR, TLR トルク指令 CR 制御信号用迁回幹線伝送路
 - CR2, CR3, CR4, CR5, CR10, CR1 1, CR12, CR13迂回伝送路
 - R1, R2, R3, R4, R5, R10, R11, R1
- 20 2. R13 伝送路 N1, N2, N3, N4, N5, N10, N11, N1
 - 2. N13 /-F
 - N1a, N2a, N3a, N4a, N5a, N10a, N11a, N12a, N13a 処理手段
 - N1b, N2b, N3b, N4b, N5b, N10b, N11b, N12b, N13b 自ノードID記憶手

 - N1c, N2c, N3c, N4c, N5c, N10c, N11c, N12c, N13c 隣接ノードID記憶
- 30 手段

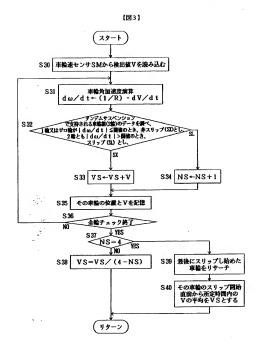
[図2]



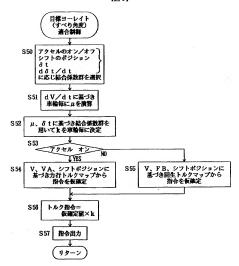
【図1】



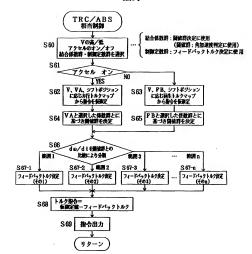
GR: 制御信号用迂回幹線伝送路

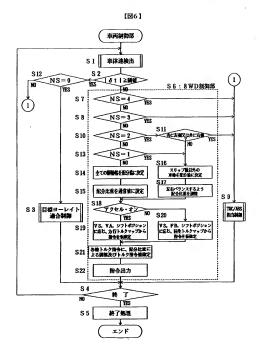


【図4】

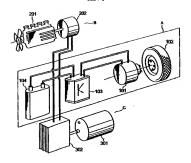


【図5】





【図7】



【手続補正書】

【提出日】平成13年10月19日(2001.10.

19)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正内容】

【書類名】

【発明の名称】 電気自動車の制御装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 一台の車に複数の駆動輪があり、該駆動 輪のそれぞれに1個ずつの駆動用モーターが取り付けら れている電気自動車において.

前記駆動用モーターのそれぞれに外部からの電気信号に よって加速と減速を行わせるための速度期時装置が取り 付けられているとともに、該速度制度装置のそれぞれに 運転者あるいは車載のセンサーからの指令に基づき、加 減速のための制御信号を送り、かつ、前記駆動用モータ 一および前記速度制御装置の動作状況と制御用信号とし て受け取る機能をすする主制御装置を具備することを特 敬とする電気自動作の制御装置

【請求項2】 請求項1記載の電気自動車の制御装置に おいて、前記主制御装置に入力するセンサー信号とし て、電池の電圧、該電池から供給される電流、電池温度 のそれぞれが含まれることを特徴とする電気自動車の制 御装置。

【請求項3】 請求項1記載の電気自動車の制御装置に

おいて、前記主制御装置に入力するセンサー信号として、ステアリングの<u>操舵</u>角が含まれることを特徴とする 電気自動車の制御装置。

【請求項4】 請求項1正執の電気自動車の刺酵装置に たいて、筒記主刺酵装置に入力するセンサー信号とし て、充電装置から気電中であることを示すセンサー信号 が含まれることを特殊とする電気自動車の刺酵装置。 (請求項5] 請求項1記載の電気自動車の刺酵装置 にいて、筒記主刺酵装置に入力するセンサー信号とし て、ブレーギ刺酵基からのブレーキ指令値およびマスタ シリンゲーの油肚を示すセンサー信号と を特徴とする電気自動車の刺酵装置。

【請求項6】 請求項1記載の電気自動車の別律装置に おいて、前記主制御装置から送られる制御信号として、 ステアリングの揺舵角信号が含まれることを特徴とする 電気自動車の制御装置。

設定の処理を行う処理手段とから構成されることを特徴

とする電気自動車の制御装置。

【請求項②】 請求項

②記載の電気自動車の制御装置に

おいて、前記ノードは、車両制御部および各車輪組毎に

設けたモータ制御部に設けられていることを特徴とする

電気自動車の制御装置

【請求項<u>10</u>】 請求項<u>8</u>記載の電気自動車の制御装置 において、前記ノードは電池制御部、ステアリング制御 部、ブレーキ制御部、充電制御部に設けられていること を特徴とする電気自動車の組御装置

【請求項<u>11</u>】 請求項<u>9</u>記載の電気自動車の制御装置 において、前記車両例御都および各車輪組矩に設けたモ ータ制御部は、それぞれに設けたノードを介して入力し た制卸信号により<u>電力変換器</u>を制御することを特徴とす る電気自動車の制御装置。

【請求項1.2】 請求項9.又は1.0記載の電気自動車の 制御装置において、前記近間階を、閉ループを構成する 制御信号用迂回幹線伝送器と、該迂回幹線伝送路と前記 各モータ制御部との間の迂回伝送路とから構成したこと を特徴とする電気自動車の解御装置。

【請求項1.3】 請求項1.2記載の電気自動車の網接 超において、特定のノードは、前記車両制算部との間の 伝送路及び迂匝広路の金でに繋がか発生したことを検 出したとき、前記モータ制等部の動作を停止し、前記車 両制算総は、前部院全一ドルの心路がかいことを 出し、前記特定ノードルーク制算部を制算部が非常が 切り度すことを特徴とする電気自動車の制算法式 反列の資本で表現自動車の制算法式 反列の資本で表現自動車の制算法式 反列の資本で表現。

[0001]

【発明の属する技術分野】本発明は、車両の電子制御系 にフェールセイフ手段を備えた電気自動車の制御装置に 関するものである。

[0002]

【従来の技術】モータリゼーションによる空気対象を防 止する一つの決め手として完全電気自動車の開発が急務 となってきている。自然環境の保全は21世紀の大きな 目標であることを認識して、本出願の発明者は1980 年時代からその研究に着手し、その成果をあげつつあ る。

【0003】図7に示すように、電気自動車とは、電動機101の駆動力のみを用いて走行が可能な車であり、その電機101に供給する電力線として、二次電池(バッテリ)を用いるものを快震の電気自動車A、エンジン発電機を用いるものを要りで、エペイブリッド単島、燃料電池を用いるものを要料電池車とと呼ぶことにする、102は車輪、103はコンドローラ、104は二次電池、201はエンジン、202は発電機、301は水素供給源、302は燃料電池である。

【0004】このように、電気自動車とは、回転式電気 電動機の駆動力のみを用いて走行が可能な車であり、そ の電気電動機に供給する電力源として、二次電池、燃料 電池、内燃機関を用いた発電機、太陽電池等およびこれ らを組み合わせたものを使用した車と定義する。ただ し、以下の説明では、二次電池のみを用い、電気自動車 を念頭におくが、燃料電池、内燃機関発電機、太陽電池 を常加多しする直も当然に会せれる。

【0005】車両の運転の安全性および使いやすさを向 上させるために、車両の安全上問題となる電子システム は、次第に冗長な構成要素、例えばセンサ、計算機要素 が装載されるようにかってきている

【0006】例えば、運転者によって操作可能な操作部 材の設置とソサ、あるいは回転数とシサなどが几長に設 けられている例が紹介されている。この元長に転在さ た選連業選の信号は、それぞれは17日 ーのコンピュータ アログラムに基づいて車両の駆動出力の制御を行う 2つ のプロセッサに路結される。その際、両プロセッサの出 力信号は車両の駆動ニットの出力に影響を与える同一 の可管盤に使用する。

【0007】しかし、この種のシステムを完全に冗長に すると著しく複雑になり、それによってコストが増大 し、故障の頻度も増大してしまう。

【0008】現在の車両には知られているように複数の 電子制御ユニットが搭載されている。特に速度制御ユニット、 接続制御ユニット等が挙げられる。これらの制御 ユニットはそれぞれ車両の墜動ユニットの他の可変量に 作用する。

【0009】現在の車両においては、これらの制御ユニットは電子接続システムによって互いに接続され、かつそれを介して互いにデータおよび情報を交換する。

[0010]特に、電気自動車の運動網址電動機に流 す電流を割算する制算装置にアクセルベグルからの電気 的信号を流す方法が用い<u>なれるが、</u>複数側の電動機が駆 動に使われる場合であって、かつ、車の加速、減速、旋 回角を制御する場合には、車全体を制御する中央制御送 変をもう1台を要とする。これまで、このような制御装 置では、中央制御装置と各電動機に取り付けられている 制御装置との間が、それぞれ信号線で結ばれ制御が行わ れていた。

[0011]

【発明が解決しようとする課題】しかし、このような制 御の方法では、それぞれの通信線に不都合が生じた場 合、個々の電動機を制御することが不可能となる。

【0012】本発明は、上記状況に鑑みて、それぞれの 電動機に取り付けられた研算装置の間でも信号伝送を可 能とし、いずれかの伝送線に不都合が生じたときに迂回 して制御情報を送受信できる電気自動車の制御装置を提 供することを目的とする。

[0013]

【課題を解決するための手段】本願発明は、上記目的を 達成するために、

[1] 一台の車に複数の駆動輪があり、該駆動輪のそれ

ぞれた1量ずつの駆動用モーターが取り付けられている 窓気自動車において、前定駆動用モーターのそれぞれた 外部からの電気信号によって加速と減速を行わせるため の運放剤材装置が取り付けられているととらに、該速度 制御装置のそれぞれに選集者あるいは車数のセンサーか の指令に基づき、加減速のためは単数のセンサーか つて、前に駆動用モーターおよび前に速度制御装置の動作 状況と動物用信号として受け取る機能を有する主刺算装 置を目動すること特徴とする。

【0014】(2)上記(1)記載の電気自動車の制御 装置において、前記主制解装置に入力するセンサー信号 として、電池の電圧、該電池から供給される電流、電池 温度のそれぞれが全まれることを特徴とする。

【0015】(3)上記(1)記載の電気自動車の制御 装置において、前記主制御装置に入力するセンサー信号 として、ステアリングの接舵角が含まれることを特徴と する。

【0016】(4)上記(1)記載の電気自動車の制御 装置において、前記注制御装置に入力するセンサー信号 として、充電装置から充電中であることを示すセンサー 信号が含まれることを特徴とする。

【0017】(5)上記(1)記載の電気自動車の制御 装置において、前記主訓練装置に入力するセンサー信号 として、アレーキ訓練認からのプレーキ指令値およびマ スターシリンダーの油圧を示すセンサー<u>信号が</u>含まれる ことを特徴とする。

【0018】(6)上記(1)記載の電気自動車の制御 装置において、前記主制御装置から送られる制御信号と して、ステアリングの提能負信号が含まれることを特徴 とする。

【0019】(<u>7</u>) 車両の電子研算系における通信障害 を検出したノードが伝送経費を探索する探索メッセージ を送信し、伝送路を形成可能なノードが店落メッセージ を返送して迂回路を形成する信号伝送器のフェールセイ フ手段を備えたことを特徴とする。

[0020] (8)上記 [27] 記載の電気自動車の制御 装置において、前記/ードは、自ノードの瀬野子を記憶 する自ノード 10記憶手段と、前記込器に議験されて いる隣接/ードの瀬野子を記憶する隣接/ード 10記憶 手段と、前記ノードに送られてくるメッセージに基づき 経路設定の処理を行う処理手段とから構成されることを 特徴とする。

【0021】 (9) 上記 (8) 記載の電気自動車の専門 装置において、前記ノードは、車両制御部および各車輪 組毎に設けたモータ制御部に設けられていることを特徴 とする。

【0022】 (10)上記 (8)記載の電気自動車の制 御装置において、前配ノードは電池制御部、ステアリン 分制御部、ブレーキ制御部、充電制御部に設けられてい ることを特徴とする。 【0023】〔11〕上記〔9〕記載の電気自動車の制 嫌装置において、前記車両制御路および各車輸担毎に設 けたモーク制御部は、それぞれに設けたノードを介して 入力した制御信号により電力変換器を制御することを特 後とする。

【0024】(122)上記(9)又は(10)記載の電 気自動車の制御装置において、前記迂回路を、閉ループ を構成する制物信号用江田幹線伝送路と、設迂回幹線伝 送路と前記名モータ制御部との間の迂回伝送路とから構 成したことを特徴とする。

【0025】 (1.2)上記(1.2)記載の電気自動車の 朝脚装置において、特定のノードは、前記車両制御部と の間の左送路及び迂回伝送路の全てに精等が発生した とを検出したとき、前記モータ制御部の動作を停止し、 前記車両制御部は、前記特定ノードからの応答がないことを検出し、前記車両制御部は、前記特定ノードからの応答が強い とを検出し、前記・特定ノードのモータ制御部を制御部分 象から別り兼すことを特徴とする。

[0026]

【現場の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を、図面を響阻しなが心限事る。ここでは、代表例となる 名と能がタンデムホイールスサスペンシンで支持され 存立権続を有し、各権以上の駆動能を有し、各般動能 インホイール式ドライブとした電気自動車に搭載され、 スリップ助における走行交座性を向上させるように各々 をモーク制御する制御装置に、フェールセイフ機構を適 用する整施整線について説明ける。

【0027】本発明の特徴は電子制御ユニットを備える 制御系におけるフェールセイフ手段にあり、その余の制 御系および装置は適宜適用可能となる。

(1)システム構成

図1は本発明の実施例を示す電気自動車のシステム構成 図である。

[0028]本郊駅においては、前途車車輪がクシデム ホイール式サスペンションで支持された車輪系である必 駅はなく、前または砂車庫系のみがシンデムホイール 式サスペンションで支持された車輪系であってもよい。 [0029]この実施環壁における電気自動車は、イン ホイールモーク型の8輪厚動電気自動車である。すなわ ち、タンデムホイール式サスペンションで支持される車 輪系を有し、車輪全輪にモータを担み込んだインホイー ルズドライブを備えた各型動輪強立座動型電気自動車で ある。

【0030】このように構成することにより、各事輪毎 の支持商量を少なくでき、それに見合うTRC又はAB S制御を行い、スリップ等を少なくし、走行安定性を向 トさせることができる。

【0031】各モータは、交流、直流、パルス等の各種 の電源により駆動可能であり、その電源の種類により対 応する変換器、例えば電源が交流のとき変換器がインバ ータであり、直流のときコンバータであり、パルスのと きチョッパなどである。

【0032】以下、電源が交流で変換器がインバータの 場合の実施態様について説明する。

【0033】車両側部1は、マイクロコンピュータを備え、各種とツからの機出情報を入力して必要な処理を行って各モータ制即部(CPU)2、3、4、5へ初期指令を出力する。車両側部第(CPU)1からの前記制階指令は伝送路日1、R12、R13、迂回伝送路CR2、CR3、CR4、CR5、CR1の、CR11、CR12、CR13および利用に同時報伝送路CRを介して各モータ制即部2、3、4および5、電池削削部2、プレー表制開部2、プレー表制開部2、ステアリング制制部2、2へ出力される。

【0034】また、車両制御部1は、各モータ30、3 1,32,33,34,35,36,37の出力トルク の制御、回転数制御、速度制御、車載各コンポーネント の状態監視・制御、車両乗員への車両状態の報知、バッ テリの給電制御、バッテリの充電制御、ブレーキ制御、 ステアリング制御、その他の機能を担う電子制御ユニッ ト(ECU)よりなり、前記機能を行うための処理用マ イクロプログラムを有する。さらに、車両制御部1に は、回転位置センサ(SM)50,51,52,53, 54, 55, 56および57、バッテリの電圧値・電流 値検出のための電力センサ9、ブレーキの操作を検出す るブレーキセンサ14、ハンドルの持能角を検出する齢 角センサ15、シフトレバーのシフトポジションを検出 するシフトポジション (SP) スイッチ16、アクセル の開度を検出するアクセルセンサ17、バッテリ温度・ 変換器温度等を検出する温度センサ18. 変換器の電圧 値・電流値が関値より低下したこと等を検出する異常検 知センサ19の検出出力が入力される。

【0035】各事輪時に設けられている回転位置センサ (例えばレゾルバ)50,51,52,53,54,5 5,568よび57は、それぞれの事輪の事能建VRF F、VRFR、VLFF、VLFR、VRRF、VRR R、VLFFよびVLRRを示す信号(例えば設小角 度位置変位毎のバルス信号)を生成し、車両制御部1に 供給する。

【0036】アクセルセンサ17は、アクセルベタル (関係せず)の構み込み量を示す信号を、プレーキセン サ14は、プレーキベダル2の燃み込み量を示す信号 を、シフトボジションスイッチ16は、シフトレバー (関係せず)の投入レンジ(及びエンジンプレーキレン ジ等では当該レンジ内でのシフトレバー位置)すなわち シフトボジションを示す信号を、それを出力させる。 が角センサ15は、ハンドルの始角機们の結果を示す信 号例えば舵角を1を示す信号を出力させる。バッテリら の電力センサ9は、バッテリらの電圧指・電流管を拠して出力さる。 して出力する。遺産センサ18は、インドー学の機器 の温度を測定して出力する。異常検知センサ19は、イ ンパータの電圧値・電流値が関値以下になったときに異 常信号を出力する。

[0037] ごれらのセンヤの出力は、いずれも、車画 制御部1に入力されるにあたって、車両制御部1に7次 専門電影形式のデータに変換される。車両制御1は、 変換後のデータを用いて、トルク指令、回転数指令およ び渡度指令等の決定、制御方法の切り強え等を実行す る。以下、修示としてトルク制御の実施密様について説 明する。

【0038】各モータ制御部2、3、4、5は、マイク ロコンピュータを備え、車両制御部1からの制御指令を 伝送路を介して入力して必要な処理をし、インバータ1 0, 10', 11, 11', 12, 12', 13, 1 3'に制御指令を出力するように構成されている。モー タ制御部2は、トルク指令TRFに応じて、モータ制御 部3はトルク指令TLFに応じて、モータ制御部4はト ルク指令TRRに応じて、モータ制御部5はトルク指令 TLRに応じて、それぞれ対応するインバータ10.1 0′, 11, 11′, 12, 12′, 13, 13′ を制 御して、モータ30、31、32、33、34、35、 36,37をトルク制御する。モータ制御部2,3,4 および5に与えられるトルク指令は、全て車両制御部1 から出力される。各モータ30、31、32、33、3 4,35,36,37に対するインバータ10,1 0', 11, 11', 12, 12', 13, 13'の制 御は、図示しない電流センサから得たモータの各相電流 検出値に基づき、あるいはロータ角度位置等から求めた モータの各相電流推定値に基づき行う。

【0039】タンデムホイル式サスペンションで支持される事業系は、右前部時限下F40、右前部時限下F41、左前部時限下F42、左前部時限下F42、左前部時限下F44、右後部時限下F44、右後部時限下F45、左後部前階に下F468よび左後部時間、RF468よび左後部時間、RF468よび57が個み込まれている。

【0040】バッテリ6は各モータへの駆動電力供給源であり、その出力はインバータ10、10'を介しモータ30、31に、インバータ11、11'を介しモータ32、35に、そしてインバータ12、12'を介しモータ34、35に、そしてインバータ13、13'を介しモータ36、37に、それぞは報告なれている。インパータ10、10'は、車両制牌部1に制脚されるモータ制師第2の制御の長とに、バッテリ6の出力をモータ30、11にトルク制御、速度制御等有方とがに電力変換(この間では三相交流に変換)して給電する。インバータ11、11'、12、12'、13、13'6同様に動作する。

【0041】図1では、安全性を確保する設計方針により、タンデム式前後左右各輪を油圧及び回生双方にて制

動する制動システムが用いられている。

かる

【0042】すなわち、ブレーキペダル20が踏まれる と、これに応じてマスタシリンダ21にて発生した油圧 が、それぞれの車輪に設けられているホイールシリンダ を介してプレーキホイールBW60、BW61、BW6 2、BW63、BW64、BW65、BW66およびB W67に作用し、車輪に制動トルクが付与される。

【0043】他方で、ブレーキセンサ14を用いて検出 されたブレーキカ (マスタシリンダ21の油圧) FBに 応じた検出信号がノードN12を介した伝送路R12に より車両制御部1に入力され、車両制御部1は前記検出 信号に基づいて回生にかかるトルク指令TRF、TL F, TRRおよびTLRを発生させる。回生指令は制御 指令に応じた指令、例えばトルク指令、速度指令などに

【0044】従って、図1の車両における制動力配分 は、ブレーキカFBの増大に伴い油圧回生双方が増大す る配分となる。このように油圧系統と回生系統がブレー キセンサ14以降は分離しさらに伝送路によりバックア ップされているため、油圧及び回生のいずれか一方が認 動作したとしても他方にて車両を退避させることができ る.

【0045】更に、油圧系統にはTRC/ABS制御の ための油圧ポンプが設けられておらず、油圧制動力の前 後配分を適正化するためのプロボーショニングバルブが 設けられているのみであるので油圧制動システムの構成 が簡素になる。なお、油圧系統にTRC/ABSのため の油圧装置を設けなくてもよい理由の一つは、検述のよ うに、モータ12FR、12FL、12RR及び12R しの出力トルクの制御を利用して走行安定性制御を行う という本実施形態の特徴的構成にある。

【0046】本発明の特徴となるフェイルセーフ機構 は、閉ループを構成する制御信号用迂回幹線伝送路CR と、この迂回幹線伝送路CRから各モータ制御部2、

- 3,4,5、電池制御部A、充電制御部B、ブレーキ制 御部C、ステアリング制御部22へ接続される迂回伝送 路CR2, CR3, CR4, CR5, CR10, CR1 1. CR12. CR13と、各モータ制御部2、3、
- 4.5、電池制御部A. 充電制御部B. ブレーキ制御部 C、ステアリング制御部22と、全体の制御を行う車両 制御部1と、この各モータ制御部、電池制御部A、充電 制御部B、ブレーキ制御部C、ステアリング制御部22 と車両制御部1とを接続する伝送路とから構成される。
- (2)車両の基本的制御 図6は本発明の実施例を示す車両制御部の動作手順を示
- すフローチャートである. 【0047】車両制御部1は、まず車体速VSの検出を
- 実行する(ステップS1)。 【0048】車体速VSの検出手順としては様々な手順

を採用することができるが、例えば、図3に示すような

手順を採用するのが好ましい。以下、車体速VSを輸出 する手順を図3のフローチャートで示す。この図におい ては、車両制御部1は、まずタンデム構造になっている 2輪毎に1セットとして車輪速センサSMの検出値Vを 読み込み (ステップS30)、その車輪角加速度dω/ d t を演算する (ステップ31)。車輪角加速度の演算 式としては、次の式

dω/dt←(1/R)·dV/dt

を用いることができる。上式中、Rは車輪半径であり V及びωは、現在車輪角加速度を求めようとしている車 輪にかかる車輪速及び車輪角速度である。

【0049】車両制御部1は、このようにして求めた車 輪角加速度da/dtの絶対値が所定の閾値を上回って いるか、上記1セットについて比較する。1セットの内 2輪とも (全輪とも) 車輪角加速度 dω/d tの絶対値 が関値を上回っているときはスリップ(SL)と判定 し、1セットの内1輪が関値を上回っているがもう1輪 が閾値を上回らない場合は、非スリップ (SX) と判断 すると共に跟値を上回らない方の車輪速Vをそのセット の車輪速として保持し、1セットの内2輪とも(全輪と も) 車輪角加速度 d ω / d t の絶対値が関値を ト回らた いときは非スリップ (SX) と判定すると共に大きい値 の車輪速をそのセットの車輪速として保持する (ステッ プS32)。

【0050】その1セットの車輪について非スリップ (SX)と判定したときは、変数VSにその車輪の車輪 速Vを積算する (ステップS33)。逆に、その1セッ トの車輪についてスリップと判定したときは、角加速度 dω/dtの絶対値が所定の間値を上回っているのであ れば、その車輪についてはスリップ又はその傾向が発生 しているとみなすことができるため、 スリップ又はその 傾向が生じているとみなせる車輪(スリップ輪)の個数 をカウントするための変数であるNSを1インクリメン トさせる (ステップS34).

【0051】車両制御部1は、ステップS33又はS3 4を実行した後、その1セットの車輪の位置及び車輪速 Vを内蔵するメモリ等に記憶する(ステップS35)。 車両制御部1は、ステップS31~S35にかかる手順 を、全てのタンデム構造の車輪を含むすべての駆動輪に ついて実行する (ステップS36).

【0052】車両制御部1は、このようにして全ての駆 動輪についてスリップ輪かそれとも非スリップ輪かの判 定を行った後に、スリップ輪の個数NSが4に等しいか 否かすなわち全ての駆動輪がスリップしているのかそう でないのかを判定する (ステップS37)。 通常は、全 ての駆動輪が同時にスリップ又はその傾向を示しはした いため、車両制御部1は、ステップ833の繰り返し実 行によりVSに積算された値を4-NSすなわち非スリ ップ輪の個数にて除すことにより、車体速VSを算出す る (ステップS38).

【0053】連に、NS=4が成立しているときには、 過去においてステップS35を実行した際に記憶した情 報を利用して、最後にスリップ上始かた駆動論がどの車 論であるのかをサーチさる(ステップS39)

【0054】車両制御部1は、このサーチの結果発見さ れた駆動輪すなわち最後にスリップし始めた車輪が、ス リップし始める直前に有していた車輪速Vの値を、車体 速VSとして用いることとする (ステップS40)。 【0055】このように、本実施形態においては、原則 として非スリップ輪の車輪泳のみから車体泳VSを求め ることにより、車体速VSを比較的正確に決定すること を可能にしており、ひいては後述する手順にて仮確定さ れるトルク指令値を適切なものとしている。また、タン デムサスペンション構造であることから、8個の車輪全 てがスリップ又はその傾向を示すことは極めてまれな状 態ということになるが、そのときにも、最後にスリップ し始めた車輪がスリップし始める直前から所定時間内に 有していた車輪速の平均をもって車体速VSとしている ため、比較的信頼性のおける車体速情報をトルク指令値 の仮確定に利用することができる。 ステップS38又は S40実行後は、車両制御部1の動作は、図6のステッ プS2に戻る。

【0056】図のにおいては、車体速いSを検出した 後、まず能が必要を挙斬するかは、 能角されの絶対 能が所定の関値と同じかまたはそれ以上かの特定が実行 される (ステップS2)、 能角が関値より大きい場合 で、スリップがないとき (ステップS12)、 車両制脚 部1は目標ヨーレイト適合制御や目標すべり角度適合制 御 (例えばすべり角度の制御) を実行する (ステップS 3)。

【0057】例えば、舵舟センサ15で独出される舵角 ましの絶対値が所定の開値以上であるとき、すなかち車 両機維着が爆舵を行っていると判断されるときた。接舵 に伴う連体の走行不定定性の発生を防止乃至即両すべ く、目標ヨーレイト連合制御乃至目標すべり角度適合制 御を実行する。

【0058】目標ヨーレイト適合制御乃至目標すべり角 度適合制御の手順の一例を、図4に示す。

【0059】図4に示すフローにおいては、車両機構部 は、まずアクセルセンウ1 7の出力に基づき物度でき をアクセルオンノイナ機能、シフトポジション、能角センウ15 6にて与えられるシフトポジション、能角センウ15 から与えられる能力を上及びこれに基づき算出できるd カ七/d 1等に基づき、結合係数群(経験に基づく式) を選択している(ステップ550)。

【0060】車両制御部1は、更に、タンデムサスペンション構造の各車輪毎に、車輪加速度セックはもを求め これに基づき路面摩擦係数ル(経験に基づく式)を演算 する(ステッアS51)。車両制御部1は、路面摩擦係 数ル及び舵的さに基づき、かつステッアS50にて選 択した結合係数群を用いて補正係数kを車輪毎に決定する(ステップS52)。

【0061】車両朝御部1は、アクセルがオンしている ときには(ステップS53)、車輪速ツ、アクセル間度 VA及びシフトボジションに至り合け下ルクマップから各車輪時にトルク指令を仮確定する(ステップS5 4)、またアクセルがオフしているときには(ステップ S53)、車輪速ツ、ブレーキカドB及びシフトボジションに基づき担土トルクマップから、各車輪車にトルク 指令を確定する(ステップS55)。力行トルクマップは回転数及びトルクが共に正の領域におけるモータの 回転数トルク特性をあらわずマップであり、巨柱トルクマップは回転数が正、トルクが負い領域におけるモータの回転数トルク特性を示すマップであり、経験で求めて おく。

【0062】車両制御部1は、ステップS54又はS5 5にて原業とたトルク指令にステップS52にて決定 した補正機要を乗ずることによりトルク指令を決定し (ステップS56)、決定したトルク指令を対応するモ 一夕制御家に出力する (ステップS57)。

[0063] 接って、ステップSラOにて選択対象となる結合係数群の値や、ステップSラ2における補正級なんの定任手法次書では、目掲コーレイト資合制即り至目標すべり角度著合制御を実行しているときのトルク指令が採りるを開踏よ、アクセルオン時でも回生現象に属する値となることがあり、またアクセルオフ時でも力行領域に属する値とをなことがある。このような制御を行うことで、本実施形態では、推応時における事体の走行安定性を向上させている。

【0064】なお、目標ヨーレイト連合制御や目標すべ り角度連合制御に関しては、特開平10-210604 今気御の開示を参照されたい、また、目縁ヨーレイト連 合制即や目標すべり角度連合制御に代えて、車体に作用 するヨーレイトを含め車両の運動状態を示す複数の状態 是を用いて走行変定性制御を実行する手法を採用しても よい。

【0065】この手法に関しては、特開平10-271 613号公報を参照されてい、目標ヨーレイト連合制御 や目標すべり角度適合制御を終了した後は、車両制御部 1の動作は、図のに戻る。

【0066】 車等制御路1は、ステップS1に戻り動作 を繰り返す。また、車体速VSを検出した後実行される ステップS2において、目標3ーレイト適合制御や1標 すべり角度適合制御を実行する必要がないと認められる 場合、即も舵角の絶対値が開催よりかさいとき、車両制 がは、原則として級VD制御にかかる手順を実行す る(ステップS6)。

【0067】車両制御部1は、この8WD制御ステップ S6を開始するに際して、まず、車休速VSを検出する 手順にて検出したタンデムサスペンション構造での車輪 1 セットに対応するスリップ輪の個数NSに関する判定 ・分類処理を実行する。

【0068】すなわち、検出されたスリップ論の撮数N Sが4に等しいときすなわら全ての運動がスリップ にはその期向を示しているとき(ステッアS7)や、ス リップ論の撮散NSが3に等しいときすなわちスリップ 又はその期向を示していないタンデムウスペンションが 盗の運動論が計幅(1セット)しないとき(ステップ S8)には、車両部脚部1の動作は8WD制御(ステップS6)ではなく「RC/ABS相当制御に移行する (ステッアS9)ではなく「RC/ABS相当制御に移行する (ステッアS9)ではなく「RC/ABS相当制御に移行する (ステッアS9)ではなく「RC/ABS相当制御に移行する (ステッアS9)ではなく「RC/ABS相当制御に移行する (ステッアS9)ではなく「RC/ABS相当制御に移行する

[0069] また、スリップ輪の撮影り8が2に等しい ときすなわちスリップ又はその傾向と示していないタン 大おサスペンシン構造の駆動輪が2個存在していると さ (ステップS10) であっても、被出されたスリップ 輪が共にた側の事象である場合や状に右側の事象である 場合、ステップS11) には、TRC/ABS相当側卸 へと移行する (ステップS9)。

【0070】更に、前途のステップS2において目標ヨーレイト連合制御力空目標 へり角度連合制御分の受かられる形態であると判定されたときであっても、スリップ輪の開放NSが非0であるときすなわらいずれかのタンデムサスペンション構造の駆動輪がスリップ又はその傾向を示していると対しないときには(ステップS2)、やはりTRC/ABS相当制御へと移行する(ステップS9)

【0071】TRC/ABS相当制御の手順の一例を図 5に示す。

[0072] TRC/ABS相当制御を実行するに敷しては、車両制御部1は、まず、各車輪の車輪速Vの高低 や、アクセルオン/オフ等に応じて、結合係及群、制御 定数群等を選択する(ステッアS60)。

[0073] ここでいう結合保険期は、後述の角加速度 判定に他用する開始再を決定するためた使用する保険の 集合であり、制御定費原は、フィードバックトルクを決 定する際に使用する定数の集合である。車両制御第1 は、ステップS61において、アクセルがオンしている ときには、車輪遣で、アクセル側度VA及びシフトボジ ションに応じが行トルクマップから(ステップS6 2)、アクセルがオフしているときには、車輪速で、ブ レーキカド B及びシフトボジションに応じ回生トルクマ ップから(ステップS63)、トルク指令を保電定す 5。

【0074】車両制制第38は、更に、ステッアS61 において、アクセルがオンしているときは、アクセル 順度VA及びステッアS60にて選択した結合機要性 に基づき関値群を決定する(ステッアS64)。また、 アクセルがオフしているときには、ブレーキカFBとス テッアS60にて選択した結合係要群とに基づき、関値 群を決定する(ステッアS65)。

【0075】車両制御部1は、ステップS64又はS6 5にて決定した関値群を基準として、各車輪の角加速度 dω/dtを分類する(ステップS66)。 車両制御部 1は、分類の結果に応じ、異なる溜筒式等を使用してフ ィードバックトルクを決定する。例えば、車輪角加速度 dω/dtが第1の範囲に属するときには第1の滞算式 によるフィードバックトルク決定処理を(ステップS6 7-1)、第2の範囲に属するときには第2の演算式に 基づくフィードバックトルク決定処理を(ステップS6 7-2)、第3の顧用に属するときには第3の演算式に よるフィードバックトルク決定処理を (ステップS67 -3)、…第nの範囲に属するときには第nの演算式に 基づくフィードバックトルク決定処理を (ステップS6 7-n)というように、各車輪無にその回転負加速度 d ω/dtの属する範囲に応じた演算式にてフィードバッ クトルクを決定する。

【0076】更に、ステップS67-1、S67-2、 S67-3、・・ステップS67-1にかかる演賞式 中心実験は、ステップS60にて選択した制御を要群に かかる領とする。車両制御第1は、このようにして決定 したフィードバックトルグを、ステップS62以はS6 3にて仮環定にトルク書倫的を調することにトル 力場合値を確定し(ステップS68)、確定したトル ク指令値を対応するモーラ制御部に出力する(ステップ S69)。

【0077】このような手順を採用することによって、 各駆動輪に作用するトルクを適宜変動させることがで き、在来エンジン車両におけるTRC/ABS制御に相 当する機能を実現することができる。なお、TRC/A BS相当制御に関しては、特別平8-182119号公 報や、特別平10-210604号公銀による開示を参 照されたい。 図5に示す手順を終了した後は、車両制御 部1の動作は図6に示すステップS4に移行する。 【0078】車両制御部1は、目標ヨーレイト適合制御 乃至目標すべり角度適合制御への移行条件やTRC/A BS相当制御への移行条件がいずれも成立しないとき、 すなわち舵角をもの絶対値が関値以上となっておらず。 タンデムサスペンション構造のスリップ輪の個数NS (セット数)が2以下であって、かつ左側の2個の車輪 又は右側の2個の車輪がいずれもスリップ輪となっては いないときに、8WD制御 (ステップS6) にかかる手 順を実行する。

【0079】その際に、車両制御部1は、まず、上記スリップ協の開放NSが1であるか否かを判定する(ステップS13)。通常の走行路では、NS=0であるので、車両制御部10級作はステップS14及びS15に移行する。ステップS14では、車両制御部1は、タンデムウスペンション構造の全ての駆動権を組分権として、決定する。こという配分権とは、実際にトルク出力を配分する駆動権である。ステップS15では、車両制御

部1は、各配分輪に対するトルク出力の配分の比重を通常値に設定する。例えば、全ての駆動能に対し、配分の比重1を設定する。ただし、この配分の比重は、たじて前途の車幅で異なる形定比重としても積わない。
「0080] 遊に、ステッア511においてTRC / AB 5相当制炉への移行条件が成立していないと判定されたときには、車両制御第1スリッア輸送外の車輪を配分機として決定する(ステッア516)。

【0081】更に、実際にトルクを出力したときに車体 重心を中心としたヨー方向のモーメントが新たに車体に 作用することとならないよう、すなわち左右がパランス するように、各車両に対する配分比重を調整する(ステップS17)。

[0082]例えば、ステッアS16において配分輪に選択されなかった駆動輪すなわちスリップ輪については トルク指令が与えられないよう配分比重を20とし、万間 及び右側のうちスリップ輪が振する側の非スリップ輪に配 分性気には、スリップしていなければスリップ輪に配 分されるはずであったトルク出力に相当する配分比重を 上乗せする。

【0083】車両制御部1は、ステップS15又はS1 7を実行した後、ステップS18において、アクセルが オンしていれば、車体速VS、アクセル開度VA及びシ フトポジションに応じ力行トルクマップから (ステップ S19)、アクセルがオフしていれば、車体速VS、ブ レーキ力FB及びシフトポジションに応じ回生トルクマ ップから (ステップS20) トルク指令を仮確定する。 【0084】車両制御部1は、ステップS19又はS2 Oを実行した後、ステップS15又はS17にてあらか じめ設定乃至調整されている配分比重に応じて、ステッ プS19又はS20にて仮確定したトルク指令値に調整 を施し (例えば配分比重を乗算し)、これにより各車輪 に対するトルク指令値を確定する (ステップS21)。 【0085】車両制御部1は、ステップS21にて確定 した各トルク指令値をそれぞれ対応するモータ制御部へ と出力し (ステップS22)、その後ステップS4に移 行する。

【0086】接って、本実施物態では、タンデんサスペション構造の各車輪のスリップ状態に応じて、制御状態が切り替わる。まず、タンデムサスペンション構造の 名輪を1 機の単位とすると、4 個の単位のうち1 個のみがスリップしているときだなしたり8~1 であるときには、スリップしている行れば当該スリップ輪にできせるはずであったトルク指令が、このスリップ輪を用じ続にいる他の駆動機に出力されることになる。また同様にNS=2であるときのうち、スリップ輪が左右に1 個ずつ存在しているときには、左右1 側ずの発っている非スリップ輪に下した対象が表がある。さらに、NS=

2でありかつスリップ輪かいずれら左側(欠は右側)に あるときには、TRC/ABS相当制御が実行される。 更に、NS=3であるときや、NS=4であるときに は、やはり、TRC/ABS相当制御が実行される。こ のように、本実施形態によれば、各事権におけるスリッ ア以社その期の発生状況、特にスリップ輪の関数や位 置に応じて、東京制御部1による各モータ出力の制御モードや各事権に対するトルク配分北重を切り換えては交 更するようにしているため、インボールモニン型の8 輪撃動電気自動車において好査な8WD制御やTRC/ ABS相当制御を実現し、走行安定性を推持改善するこ とができる。

(3)フェイルセーフ機構

上記のとおり、主要な電子制御ユニットは、制御信号用 迂回斡線伝送路CRを介して接続されているので、伝送 路等に除害が発生した場合にも制御系をバックアップで き、通常通りの制御を行うことができる。

【0087】信号伝送系は、図2に示すように電子制御 ユニットを形成する車両制御部1、モータ制御部2, 3, 4, 5、電池制御部A、充電制御部B、ブレーキ制 御部C、ステアリング制御部22に設けられたノード (通信装置) に基づいて構成される。 各ノード (通信装 置) は、自ノードの識別子N1, N2, N3, N4, N 5、N10、N11、N12、N13を記憶する白ノー ドID記憶手段N1b, N2b, N3b, N4b, N5 b, N10b, N11b, N12b, N13bと、伝送 路および迂回伝送路に接続されている隣接ノードの識別 子を記憶する隣接ノードID記憶手段N1c, N2c, N3c, N4c, N5c, N10c, N11c, N12 c、N13cと、ノードに送られてくるメッセージに基 づき経路設定の処理を行う処理手段N1a、N2a、N 3a, N4a, N5a, N10a, N11a, N12 a, N13aとをそれぞれ有した複数のノードN1. N 2, N3, N4, N5, N10, N11, N12, N1 3とそれらを接続する伝送路R1、R2、R3、R4、 R5, R10, R11, R12, R13と迂回伝送路C R2, CR3, CR4, CR5, CR10, CR11, CR12、CR13と制御信号用迂回幹線伝送路CRか らなり、発生した障害箇所を迂回して通信経路を設定す る迂回経路設定方式をとっている。

【0088】上部江戸経務部に方式によれば、各ノード は接続された伝送路さよび江田伝送路を介した内轄と/ 所向水・リンでより、相手からの落めないとき両 者間の伝送路または江田路伝送路における通信の時吉と して使出し、前記通信時音を検出したノードは、自己の 誘別子と、前記通信時音が検出された伝送路に接続され た隣接ノードの場所子とを探索メッセージを包信したノードは、前記探索 メッセージ中の前記階接ノードの識所子Dを自己の自ノ トド10記憶手段は大は隣接ノードの記所子のを自己の自ノ トド10記憶手段に記憶 されている識別子と比較し、前記比較の結果、いずれも 一致しなければ、前記探索メッセージを受信したノード は、前記探索メッセージを他のノードに中華し、一方、 前記比較の結果、いずれかが一致すれば、前記探索メッ セージを受信したノードは、江回略設定のための所答案 ッセージャージで、

[0089] 探線末カセージのや気管メカセージでは、 送信信号のフレームの制算能に、探索メカセージでは、 メカモージ等のスタセージ権調、送信先通信装置の濃別 子(ID)、送信デ通信装置の濃別子(ID)、関係関 連通信装置の濃別子(ID)、関線費力容量などをのせ る。降物助連通信装置とは、脚背を発生している通信装 置または勝背を発生している伝送路に接続された隣接の 瀬原装着事を指す。

[0090] 車両朝物部100/一ドN1と名モー列制 部のノードNncの間の伝送路が確保できたことを入了 ードが始けると、名ノードは自モーラ制即部とはび自 インバータをスタンバイ状態に設定する。伝送路を介し て制御時令が入りしたときには、自モーラ制即部は自イ ンバータを制御をはって制御 フバータを利用をとよって制御。

〔事例(a)〕例えば、車両制御部1とモータ制御部2 の間の信号伝送路R2で通信障害B1が発生した場合に ついて、図1と図2を用いて説明する。

[0091] ノードN2は、接続された伝送器をよび迂 回伝送路を力した開設ノードN1間のボーリングによ り、相手からの路名がないとき通信の報告として後出す る。ノードN2の処理手段N2aは、信号フレームの利 神部に、メッセンが移動が収収・サージってもの 信元連信装置の機路子がN2であり、降消物体通信装置 の満路子がN1である旨の信号をのセてノードN13又 はN3と送信する。

(a-1)まず、ノードN3を介した迂回路の設定につ いて説明する。 ノードN3は、 この探索メッセージsを 受信すると、処理手段N3aにおいて探索メッセージs から障害関連ノードの識別子N1を取り出し、この識別 子N1を自ノード I D記憶部N3bに記憶されたデータ N3及び隣接ノードID記憶部N3cに記憶されたデー タN1, N2, N10と比較する。この比較の結果、識 別子N 1が隣接ノード I D記憶部N3c に記憶されたデ 一タN1と一致するので、ノードN3がノードN2とノ ードN1との間の伝送路、即ち、迂回伝送路CR2→迂 回幹線伝送路CR→迂回伝送路CR3→ノードN3→伝 送路R3→伝送路R1と接続されるようにノードN2に 応答メッセージェを送信するとともに、自己の経路切替 え部に対して、伝送路R2を経由するノードN2への通 信経路に代わってノードN3を経由してノードN2への 汀回経路を設定することを指示する経路設定信号を送

【0092】応答メッセージrは、メッセージ種類が応

答メッセージであり、送信先ノードの識別子がN2であ り、送信元ノードの識別子がN3である旨の信号を、信 号フレームの制御部にのせた送信信号である。

【0093】一方、応答メッセージ・を受信したノード N2は、応答メッセージ・を受信すると、送信元通信装 置の選択子がいってある旨の信号を取り出し、これに基 づき江回経路を設定すべき相手のノードを確認して、自 己の基路切替え部に対して、上記の実施部様と同様にノ ードN3への江回経路を設定することを指示する経路設 定信号を送る。

(a-2) ノードN13を介した迂回路の設定について 説明する。

上記(a-1)で説明した手順と同様の手順により、迂 回伝送路CR2→迂回幹線伝送路CR→迂回伝送路CR 13→ノードN13→伝送路R13→伝送路R1と接続 される迂回路を形成する。

【0094】以上の2つの経路設定信号に基づき迂回経路が設定される。

(事例(b)]例えば、車両制御部1とモータ制御部2 の間の信号伝送路R.2でB1の通信障害および迂回貯線 伝送路CRでB2の通信障害が発生した場合について、 図1と図2を用いて設明する。

【0095】この場合には、上記(a-2)で説明した 迂回路だけが設定でき、上記(a-1)で説明した迂回 路は設定できない。

(事例(c))例えば、車両制御部1とモータ制御部2 の間の信号伝送路R2でB1の通信解音および迂回幹線 伝送路CRでB2およびB3の通信解音が発生した場合 について、図1と図2を用いて影明さる。

【0096】この場合、B1、B2およびB3の通信階 等発生により、ノードN2は車両制御部1への伝送路が すべてなくなったことを、所述時間内にポーリングに対 する応答がないことによりノードN2が検出し、モータ 制御部2のスタンバイモードを停止モードに変えインバ ータ10、10°を停止する。

【0097】車両制御部1は、所定時間内にノードN2 からの路客がないことを模出し、ノードN2を伝送回路 から切り離し、残りのノードを介してバックアップして 残りのモータ制御部を制御する。

【0098】以下、車両制御部1と名制御部2,3,4,5,10,11,12,13との迂回路は上記した 実施密機と同様に設定される。 【0099】

【発明の効果】以上、詳細に説明したように、本発明に よれば、以下のような効果を奏することができる。

【0100】(1) 走行安定性を向上できる電子朝輝を 採用し、タンデムホイール式サスペンションで支持され る車輪系を有し、車輪全輪に電子朝輝のモータを組み込 んだインホイール式ドライブを備えた各種動輪輪上座動 型電気自動車を、特定の電子制御系に降替が発生して も、迂回経路を設定することにより、制御機能を維持したまま、車両の制御動作を継続することができる。 【0101】(2)電子制御系にフェールセイフ機構を

組み込んだので、車両制御を変定に行うことができる。 つまり、タンテムホイールボサスペンションで支持され る車輪系を有し、車輪全輪にモータを組み込んだインホ イール式ドライブを備えた冬駅輪独立軍脚型弧角自動 車において、走行安定性を向上できる制御を提用したの で、名輪海の支持海重を少なくでき、それに見合うTR C XはA B S制御ができるので、スリップ等を少なくす ることができ、走行安定性を向上させることができる。

また、非スリップ輸が車体の左側及び右側に少なくとも 1 個学つあるときに、車体に新たなヨー方向モーメント が作用しないよう調整を施した上で、各モータに対し出 カトルク値を指令するようにした次め、ヨー方向モーメ ントの発生を防ぎながら8 WDを実現でき、スリップ略 における信頼性の高い走行変定性制御を実現することが できる。

【0102】(3)電子制御系にフェールセイフ機構を組み込んだので、車両制御を安定に行うことができる、
のまり、タンデムボイールでサスペンションで支持される車輪系を有し、車輪全輪にモータを組み込んだインホイールボドライフを備えた条準制備的運搬を開発した。
で、スリップ等を少なくでき、走行安定性を伸上を埋したと数では多まり、手に対して、走行安定性を伸上を終しました。またい。妻び、サスリップ輪が単れの左側に「個もないとを及び指的に「個もないとなど、スリップ輪のスリップ状態に近じ調整を補した上で、各モータに対し出力トルク値を指令するようにしたため、TRC/ABS相当制御を排列後への正り様でのための部材との表しました。でき、たつTRC/ABS相当制御を外間を発して、スリップ第における信頼性の高い上行など供着が表しました。スリップ第における信頼性の高い上行などは発揮を実施することができ、かつTRC/ABS相当制御が適切なけばての場件するため、スリップ第における信頼性の高い上行など供着が要と乗ります。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例を示す電気自動車のシステム構成図である。

【図2】本発明の実施例を示す電気自動車の電子制御系 のブロック図である。

【図3】本発明の実施例を示す車体速検出ステップを示 すフローチャートである。

9 ノローテャート Cのる。 【図4】本発明の実施例を示す目標ヨーレイト (すべり 角度) 適合制御ステップを示すフローチャートである。

【図5】本発明の実施例を示すTRC/ABS制御ステップを示すフローチャートである。 【図6】本発明の実施例を示す車両制御部の動作手順を

示すフローチャートである。 【図7】電気動力自動車の基本構成を示す図である。

【符号の説明】 1 車両制御部 (CPU)

2,3,4,5 モータ制御部 (CPU)

6 バッテリ

電力センサ

10, 10', 11, 11', 12, 12', 13, 1

3' インバータ 14 ブレーキセンサ

15 舵角センサ

16 シフトボジション<u>(SP)</u>スイッチ

17 アクセルセンサ

18 温度センサ

19 異常検知センサ

20 ブレーキペダル

21 マスタシリンダ A 電池制御部

B 充電制御部

C プレーキ制御部

22 ステアリング制御部

30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37 モータ

40 右前部前輪RFF

41 右前部後輪RFR

4.2 左前部前輪LFF

43 左前部後輪LFR 44 右後部前輪RRF

45 右後部後輪RRR

46 左後部前輪LRF 47 左後部接輪LRR

50, 51, 52, 53, 54、55, 56, 57 回転位置センサ(SM)

60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67 ブレーキホイール (BW)

VRFF, VRFR, VLFF, VLFR, VRRF, VRRR, VLRF, VLRR 東歐東

TRF, TLF, TRR, TLR トルク指令 CR 制御信号用汗回幹線伝送路

CR2, CR3, CR4, CR5, CR10, CR1 1, CR12, CR13迂回伝送路

R1, R2, R3, R4, R5, R10, R11, R1 2, R13 伝統

N1, N2, N3, N4, N5, N10, N11, N1 2. N13 ノード

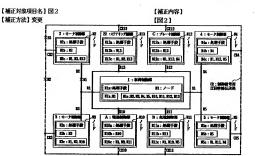
N1a, N2a, N3a, N4a, N5a, N10a, N11a, N12a, N13a - 姚興手段

N1b, N2b, N3b, N4b, N5b, N10b, N11b, N12b, N13b 自ノードID記憶手

N1c, N2c, N3c, N4c, N5c, N10c, N11c, N12c, N13c 隣接ノードID記憶

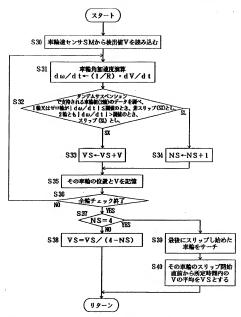
【手続補正2】 【補正対象書類名】図画

手段

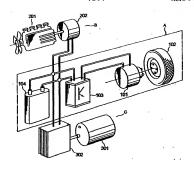


【手校補正3】 【補正対象書類名】図面 【補正対象項目名】図3 【補正方法】変更 【補正内容】

【図3】



【手続補正4】 【補正対象書類名】図面 【補正対象項目名】図7 【補正方法】変更 【補正内容】 【図7】



フロントページの続き

識別記号	F I	テーマコード(参考)				
	B 6 2 D 103:00					
	107:00					
	113:00					
	125:00					
	137:00					
	B60K 9/00	ZHVE				
C33 DA03 DA23 DA24 DA6	4					
		B 6 2 D 103:00 107:00 113:00 125:00 137:00				